radioelektronik

4 '85

miesięcznik
elektroników
radioamatorów
i krótkofalowców

WYDAWNICTWO NOT SIGMA

PL ISSN 0137-6802

OGŁOSZENIA

Ogłoszenia drobne (do 50 słów) w cenie 30 zł za słowo przyjmuje Dział Ogłoszeń i Reklamy WCiKT SIGMA, ul. Bartycka 30, 00-716 Warszawa, tel. 40-30-89 od 9–15. Za treść ogłoszeń redakcja nie odpowiada



COLOR-TEST

Jest lokalizatorem uszkodzeń przeznaczonym do odbiorników czarno-białych i kolorowych systemu SECAM oraz odbiorników radiowych i wzmacniaczy m.cz. Mogą się nim posługiwać zarówno profesjonaliści jak i amatorzy.
Sygnał z COLOR-TESTU przyłożony do w.cz., p.cz. i detektorów AM/FM w OTV daje fonię oraz wizję w postaci 12 pasów poziomych.
OTVC pasy poziome są czarno-czerwone lub czarno-niebieskie, także z wejścia dekodera.
W OR i wzmacniaczach m.cz., także hi-fi, daje z każdego punktu sygnał fonii.

Dane techniczne

Częstotliwość regul.: od 3,7 do 5,4 MHz
Użytkowe harmoniczne: 650 Hz... 500 MHz
Poziom wyjściowy: 2 V/75 Ω
Wymiary: 9×7×3 cm
Zasilanie: 4,5 V/30 mA
Wyposażenie: przewody, instrukcja, schemat
Cena w 1985 r. 2000.–zł

Poza tym POLECAMY

FONO-Test – generator radiowy sygnału fonii
Użytkowe harmoniczne od 1 kHz do 30 MHz
Cena w 1985 r. 950.–zł

GTV-0/2 do regulacji obrazu w OTVC
dający w całym III paśmie TV testy: kraty, kropek gradacji, bieli, tła
Cena w 1985 r. 14 000.–zł
Przepraszamy za opóźnienia w realizacji wersji GTV-0/2C z koderem oraz samego kodera KS-1.

Przyrządy wkonujemy na zamówienie.
Wysyłka pocztą. Płatne przy odbiorze.
W przypadku niezrealizowania zamówienia w terminie 30 dni, wysyłamy informacje, także w razie zmiany ceny.
Roczna gwarancja. Instrukcja obsługi.

ELTEST

81-605 GDYNIA skr. poczt. 89
ul. Słoneczna 64, tel: 24-39-96

re Radioelektronik

KWIECIEŃ 1985 ● ROCZNIK XXXVI (71)

4 '85

Z KRAJU I ZE ŚWIATA 1
RÓŻNE
Mikroelektronika. Rewolucja techniczna i społeczna 3
ELEKTROAKUSTYKA
Bułgarska elektronika na Międzynarodowych Targach Technicznych Płowdiw '84 10
Książki nadesłane 10, 18
Leksykon techniki hi-fi i wideo (12) 23
Metronom elektroniczny 6
Kasety na cenzurowanym 8
KLUB MŁODYCH ELEKTRONIKÓW
Timer do powiększalnika 11
PRZEGLĄD WYDAWNICTW 12
RADIOKOMUNIKACJA
Nasłuchowy odbiornik KF 13
SCHEMATY
Przenośny odbiornik radiofoniczny ANETA R-605 15
Stereofoniczny samochodowy radioodtwarzacz WIRAŻ RPS-604 15
Radiomagnetofon RB 3200 18
PODZESPOŁY ELEKTRONICZNE
Dane techniczne elementów półprzewodnikowych produkowanych w CEMI (12) – Układy scalone 19
Dobór warunków pracy dekodera stereofonicznego UL 1621N 21
ELEKTRONIKA W DOMU
Termometr z diodami świecącymi 22
MIERNICTWO
Przetworniki analogowo-cyfrowe (4) 28
KRÓTKOFALOWIEC POLSKI 29
POMYSŁ I REALIZACJA
Zasilacz autotransformatorowy z sygnalizacją . . . . . okł. IV

Adres: Redakcja „Radioelektronik"
ul. Nowowiejska 1, 00–643 Warszawa, Tel. 25-29-85

KOLEGIUM REDAKCYJNE: redaktor naczelny – prof. dr inż. Andrzej Sowiński, z-ca red. nacz. – inż. Janusz Justat, sekretarz redakcji – Eugenia Grudzińska; redaktorzy działów: inż. Zenon Budynek, mgr inż. Tadeusz Górnicki, dr inż. Michał Nadachowski, inż. Zdzisław Tkaczyk, inż. Jerzy Węglewski SP5WW, doc. mgr inż. Aleksander Witort.

Redaktor techniczny – Henryk Wieczorek. **Sekretariat** – Ewa Serocka.
Laboratorium: mgr inż. Leszek Halicki, Sławomir Graas

Artykułów nie zamówionych nie zwracamy.
Zastrzegamy sobie prawo skracania i adiustacji nadesłanych materiałów.

Opisy urządzeń i układów elektronicznych oraz ich usprawnień, zamieszczane w „Radioelektroniku", mogą być wykorzystywane wyłącznie do własnych potrzeb. Wykorzystywanie ich do innych celów, zwłaszcza do działalności zarobkowej, wymaga zgody autora opisu.

Przedruk całości lub fragmentów publikacji zamieszczonych w „Radioelektroniku" jest dozwolony po uzyskaniu zgody redakcji.

SIGMA *WYDAWNICTWO CZASOPISM I KSIĄŻEK TECHNICZNYCH*
PRZEDSIĘBIORSTWO NACZELNEJ ORGANIZACJI TECHNICZNEJ

Prenumerata: kwartalna 150 zł, półroczna 300 zł, roczna 600 zł. Informacji o warunkach prenumeraty udzielają miejscowe oddziały RSW „Prasa-Książka-Ruch" oraz urzędy pocztowe.



Druk: Zakłady Graficzne „Dom Słowa Polskiego" w Warszawie. Zam. 456/CD. Nakład 200000 egz. Ark. druk. 4,5. Cena 50 zł. Skład techniką fotograficzną. Numer zamknięto 1985. 03. 06. N-36.

Posiedzenie Prezydium Rządu poświęcone elektronice. W dniu 5 listopada 1984 r. w Centrum Naukowo-Produkcyjnym Materiałów Elektronicznych CEMAT odbyło się posiedzenie Prezydium Rządu poświęcone problemom elektronizacji gospodarki narodowej do 1990 roku oraz robotyzacji i automatyzacji produkcji. Na posiedzeniu Prezydium Rządu podjęło postanowienia w sprawie elektronizacji gospodarki narodowej zmierzające m. in. do:

- udzielania preferencji ekonomicznych zgodnie z zasadami reformy gospodarczej jednostkom organizacyjnym i przedsiębiorstwom realizującym program elektronizacji,
- objęcia zamówieniami rządowymi zadania z zakresu rozwoju nauki i techniki, produkcji oraz inwestycji, mające decydujący wpływ na rozwój elektronizacji gospodarki narodowej.

Postanowiono ponadto zaktualizowany program elektronizacji gospodarki narodowej do 1990 r. włączyć do Narodowego Planu Społeczno-Gospodarczego na lata 1986-1990. Zatwierdzono również „kierunkowy" program rozwoju robotyzacji produkcji do 1990 r. wraz z harmonogramem prac w tym zakresie.

Kierownictwa zainteresowanych Zrzeszeń przy czynnym i zaangażowanym udziale CEMAT'u oraz Centrali Techniczno-Handlowej Elektroniki UNITRA-SERWIS, a także przedsiębiorstwa PROMEX zorganizowały wystawę problemową pn. „Elektronika nośnikiem postępu i nowoczesności". Wystawa obejmowała cztery działy, których sekwencje tematyczne w sposób syntetyczny obrazowały:

- miejsce polskiej elektroniki w świecie,
- problemy rozwoju bazy elektronizacji,
- efekty i korzyści wynikające z elektronizacji gospodarki narodowej,
- zamierzenia rozwojowe w powiązaniu z istniejącymi uwarunkowaniami.

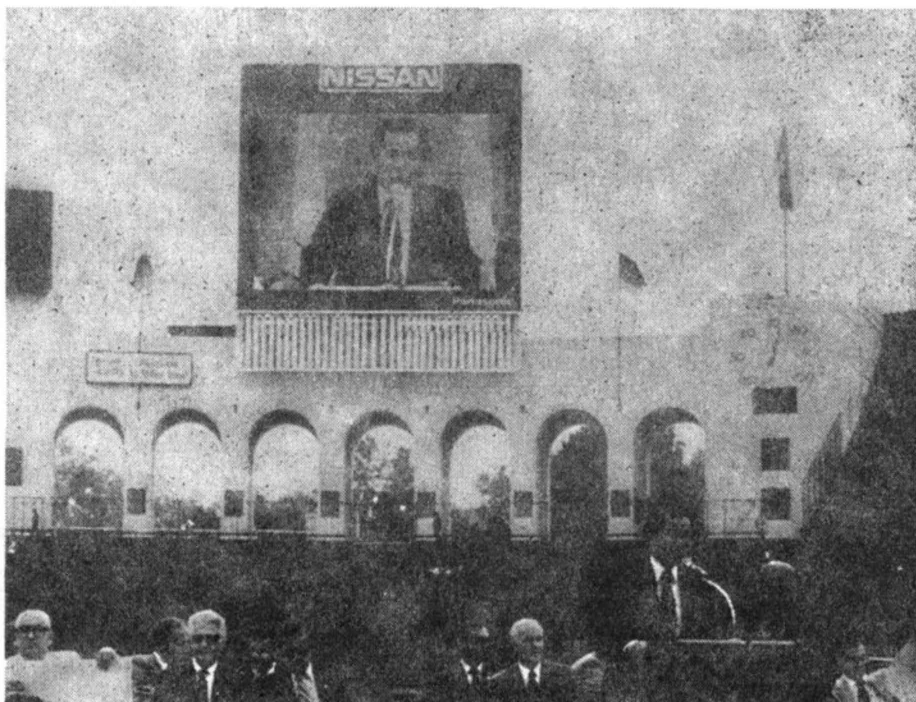
Każdy z wymienionych działów wystawy był ilustrowany za pomocą plansz i odpowiednio dobranych eksponatów. Czytelników zainteresowanych problematyką prezentowaną na wystawie odsyłamy do miesięczników „Elektronika" i „Elektronizacja", w których wystawa została omówiona szerzej.

Ustanowienie Medalu im. prof. J. Groszkowskiego. W uznaniu wybitnych zasług prof. J. Groszkowskiego – członka honorowego SEP i byłego prezesa Stowarzyszenia Elektryków Polskich, zmarłego 3 sierpnia 1984 r., XXIII Walny Zjazd Delegatów SEP ustanowił „Medal prof Janusza GROSZKOWSKIEGO". Medal będzie stanowić szczególne wyróżnienie, przyznawane wybitnie zasłużonym dla rozwoju elektryki i dla Stowarzyszenia Elektryków Polskich.

Elektroniczne układy zapłonowe w samochodach Wartburg. W Zakładach VEB Gleichrichterwerk Stahnsdorf, wchodzących w skład kombinatu Mikroelektronik (Niemiecka Republika Demokratyczna), rozpoczęto produkcję elektronicznych układów zapłonowych do znanych i w Polsce samochodów Wartburg. Urządzenie to, typu EBZA 2s, składa się z 3 układów połączonych konstrukcyjnie, po jednym dla każdego cylindra. Silnik Wartburga, podobnie jak inne silniki dwusuwowe, nie ma rozdzielacza wysokiego napięcia, a w skład układu zapłonowego wchodzą 3 przerywacze i 3 cewki zapłonowe. Urządzenie zapłonowe EBZA 2s jest wyposażone w bezstykowe przerywacze zawierające bramki optoelektroniczne z diodami czułymi na promieniowanie podczerwone. Moment zapłonu jest ustalany przez wirującą tarczę z odpowiednimi wycięciami, połączoną z wałem korbowym. Całość składa się z zespołu przerywaczy i układu elektronicznego sterującego pracą cewek zapłonowych, zawierającego diody, tranzystory oraz elementy bierne zmontowane na płytce drukowanej, umieszczonego we wspólnej obudowie. Urządzenie jest dostarczane w zestawach umożliwiających wmontowanie go we własnym zakresie do użytkowanego samochodu Wykorzystuje się zwykłe cewki zapłonowe z normalnie stosowanego układu zapłonowego

Ważniejsze dane techniczne
Zakres napięcia zasilania· 6 16 V
Napięcie wtórne przy 4000 obr/ min 11 kV
Czas trwania iskry przy napięciu wtórnym 8 kV 0,7 ms
Zakres temperatury pracy –40°C +80°C

Ekrany-olbrzymy. W uzupełnieniu naszych informacji o wielkich ekranach sterowanych sygnałami telewizyjnymi, przedstawiamy jeszcze jedną koncepcję ekranu, tym razem firmy Panasonic, przedsiębiorstwa afiliowanego koncernu Matsushita. Ekran Panasonic składa się z żarówek, które w zespole po trzy, świecące w podstawowych kolorach (czerwonym, zielonym i niebieskim) tworzą elementarne punkty obrazu. Żarówki odznaczają się bardzo małą bezwładnością cieplną. Sygnały sterujące żarówkami otrzymuje się z sygnału telewizyjnego. Są one odpowiednio przetworzone do tego celu w bardzo rozbudowanych układach elektronicznych. Ekran nosi firmową nazwę Astrovision Gigantyczny ekran Astrovision o wymiarach 10,88×14,85 m był zainstalowany na głównym stadionie w czasie Igrzysk Olimpijskich 1984 r. Zawierał on 89 760 żarówek. Jego zaletą jest stosunkowo dobra rozdzielczość, co jest bardzo istotne przy wszelkiego rodzaju zbliżeniach, występujących często podczas transmisji sportowych oraz duża jaskrawość, nieosiągalna za pomocą innych metod, niezbędna przy korzystaniu z ekranu w plenerze, w czasie słonecznej pogody. Interesującym technicznie uzupełnieniem ekranu była aparatura nagłośniająca. Składała się ona z dwóch kolumn

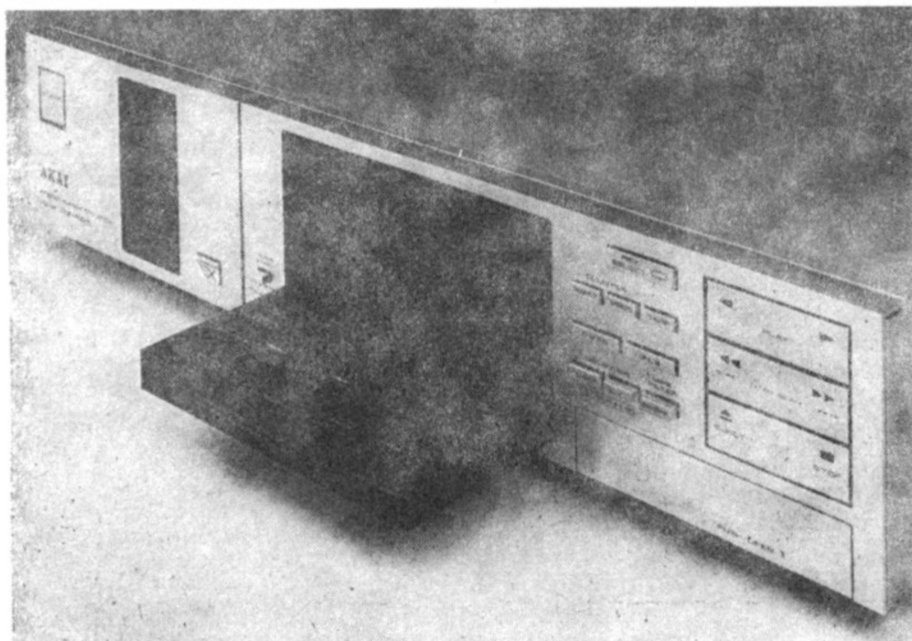


umieszczonych centralnie po obu stronach olimpijskiego znicza, z których każda zawierała 25 głośników, zwróconych każdy w innym kierunku. Dzięki temu wyeliminowano zjawisko wielokrotności dźwięku i uzyskano jednocześnie dotarcie informacji do wszystkich sektorów stadionu. Ta technika nagłośniania nosi firmową nazwę RAMSA, zastrzeżoną przez firmę Matsushita. W system RAMSA było wyposażonych również pozostałych 25 boisk olimpiady. Na fot. (str. 1) uwieczniono uroczysty moment przekazania ekranu Astrovision na stadionie w Los Angeles w 1984 r. przez prezesa amerykańskiego oddziału firmy Panasonic, Kurahasi.

■ **Magnetofon z zapisem sterowanym komputerowo.** Model GX-R99 firmy Akai (fot. niżej) stanowi konstrukcję, którą ze względu na parametry jak i komfort obsługi, można zaliczyć do najwyższej klasy. Magnetofon zawiera trzy głowice, co umożliwia odczyt w obu kierunkach oraz kontrolę zapisu po taśmie. W celu dobrania optymalnych warunków zapisu zastosowano układ mikrokomputera, który mierzy krokowo właściwości taśmy i dopasowuje w sposób ciągły odpowiednią charakterystykę wzmacniacza i prąd podkładu. Układ ten, zwany CRLP (Computer Recording Level Processing) został ulokowany w oddzielnej szufladzie, która jest wysuwana i chowana samoczynnie za pomocą silnika. Układ CRLP służy również do „miękkiego" rozpoczynania i kończenia zapisu oraz do łagodnego „wejścia" z nową melodią na zapisany już odcinek taśmy. Dzięki możliwości automatycznego tworzenia podczas zapisu regularnych przerw (Auto Mute) między nagraniami jest możliwe przy odtwarzaniu łatwe wyszukiwanie początków poszczególnych nagrań (system QMSS – Quick Music Select System). Kieszeń kasety jest również wysuwana za pomocą silnika. Dzięki tym rozwiązaniom uzyskano dość zwartą konstrukcję urządzenia. Tablica kontrolno-sygnalizacyjna, zawierająca niezbędne informacje o pracy magnetofonu, została oparta na displeju fluorescencyjnym. Wewnętrzny zegar podaje czas, jaki upłynął od początku danego nagrania lub od początku taśmy.

■ **Nauka alfabetu Morse'a za pomocą gry telewizyjnej.** Firma Philips wypuściła kasetę G 7400/G 7000 przeznaczoną do gry tv, za pomocą której radioamatorzy mogą łatwo nauczyć się posługiwania tym alfabetem. Po naciśnięciu klawisza wybranej litery ukazuje się na ekranie odpowiadająca jej kombinacja kresek i kropek, a jednocześnie z głośnika słychać charakterystyczny ton, np.: di-da-dadi. I na odwrót, po wprowadzeniu znaku Morse'a wyświetlana jest na ekranie litera przy akompaniamencie dźwiękowego odpowiednika. Szybkość reakcji układu na wprowadzone dane można regulować. Gdy użytkownik opanuje alfabet przy największej nastawionej szybkości, może być pewny, że zda egzamin na operatora.

■ **Płaskie ekrany tv.** Dwaj producenci japońscy, Seiko i Epson Elf, prezentowali na wystawach w 1984 r. modele telewizorów z płaskim ekranem, w których zastosowano ciekłe kryształy (LCD). Przekątna ekranu wynosi 2 cale, grubość 3 mm, a liczba wyświetlanych punktów 52 800. Każdy punkt ekranu jest sterowany własnym tranzystorem cienkowarstwowym. Tranzystory są umieszczone na odwrocie płyty szklanej stanowiącej podkład ciekłych kryształów. Płyta z tranzystorami służy do uzyskania dużego kontrastu, niezależnego w znacznym stopniu od otaczających warunków oświetlenia zewnętrznego. Ekrany LCD do tych telewizorów są prawdopodobnie wyprodukowane przez firmę Sanyo. Telewizor przypomina mały radiomagnetofon, w którym obok ekranu, w miejscu kasety, umieszczono głośnik, a nad nim skalę zakresu fal. Konstrukcję uzupełnia antena teleskopowa. Masa telewizora wynosi 500 g. Jest on zasilany z ogniw 5 V, za pomocą których można odbierać stacje zarówno zakresu VHF jak i UHF, jednak tylko w systemie NTSC. Strojenie odbywa się jak w odbiorniku radiofonicznym, w sposób ciągły.



■ **Magnetowid z zapisem hi-fi – konkurentem dla magnetofonu szpulowego.** Wprowadzenie na taśmę magnetowidową zapisu hi-fi stawia pod znakiem zapytania celowość posiadania dodatkowego magnetofonu szpulowego do nagrań wysokiej jakości. Zapis dźwięku o bardzo dobrych parametrach na taśmie magnetowidowej osiągnięto dzięki zmontowaniu dwóch głowic fonicznych na krążku wirującym, na którym są umieszczone również głowice wizyjne. Głowice przebiegają wzdłuż taśmy z bardzo dużą prędkością (487 cm/s), pozostawiając na niej ukośne w stosunku do brzegów taśmy krótkie ślady zapisu. Układ elektroniczny przełącza głowice, zarówno foniczne jak i wizyjne, 50 razy na sekundę, tworząc z zapisu ciągły sygnał. Zapis magnetowidowy umożliwia rejestrację bardzo wielkich częstotliwości, dlatego – inaczej niż w magnetofonie – stosuje się w magnetowidzie podczas zapisu tonu sygnał z modulacją częstotliwości FM, podobnie jak w nadajniku UKF. Proces zapisu umożliwia jednak lepszą niż w sieci UKF jakość dźwięku. Każdy kanał stereofoniczny jest zarejestrowany tak, aby stanowił oddzielny nadajnik monofoniczny UKF. Zniekształcenia linearne i nielinearne oraz przesłuch są zdecydowanie mniejsze niż w audycji stereofonicznej, zaś pasmo częstotliwości sięga do 20 kHz. Dodatkową zaletą jest brak kłopotów z doborem prądu podkładu i przebiegu częstotliwości związanych z rodzajem taśmy. Ważne jest natomiast stosowanie taśmy o minimalnym występowaniu dziur magnetycznych (dropout). Jak wynika z pomiarów, jakość nagrania na magnetofonie szpulowym i na magnetowidzie jest porównywalna. W magnetofonie szpulowym wzrost jakości wiąże się jednak ze wzrostem prędkości przesuwu taśmy, co prowadzi do wzrostu kosztów nagrania. Wadą opisanej metody jest niedostateczny wpływ operatora na wysterowanie oraz brak „elastyczności" przy mieszaniu sygnałów z wejścia mikrofonowego. Całkowicie niemożliwy jest montaż (klejenie) taśmy ze względu na zapis ukośny. Ponadto nie ma możliwości prowadzenia kontroli „po taśmie".

MIKROELEKTRONIKA

Rewolucja techniczna i społeczna

Od Redakcji

Przedstawiony niżej artykuł jest skrótem referatu wygłoszonego przez prof. dra inż. Andrzeja Sowińskiego na XXIII Walnym Zjeździe Delegatów Stowarzyszenia Elektryków Polskich.

Słynny raport Klubu Rzymskiego z 1982 r. stwierdza, że tzw. druga rewolucja naukowo-techniczna odegra większy wpływ na rozwój cywilizacyjny świata, niż pierwsza. O ile bowiem tamta zastąpiła pracę fizyczną pracą zmechanizowaną, o tyle obecna zastępuje pracę umysłową pracą urządzeń elektronicznych, czyniąc to w sposób wszechstronny, doskonały i niezawodny. Tą drugą rewolucją jest mikroelektronika z mikroprocesorami na czele. Technika mikroelektroniczna rewolucjonizuje wiele innych, jeśli nie wręcz wszystkie, dziedzin techniki, a elektronizacja na niej oparta podnosi gospodarkę, usługi, wiele obszarów życia społecznego i jednostek na całkowicie jakościowo nowy poziom. Sprzyjają temu pozytywne efekty, jak np.: wzrost wydajności pracy, eliminacja prac niebezpiecznych, uciążliwych, automatyzacja prac rutynowych, nużących, efektywna kontrola komputerowa całego procesu produkcji i indywidualnych miejsc pracy, doskonalszy sprzęt dla aparatu ścigania, przechodzenie w strukturze produkcji na procesy mniej pracointensywne, jakościowe ulepszenie sprzętu wojskowego.

Należy też zwrócić uwagę na wynikającą z rewolucji mikroelektronicznej potrzebę zmian organizacyjnych w przedsiębiorstwach przemysłowych i biurach. Nie uniknie się tu oporów społecznych w związku z zagrożeniem prestiżu (personelu kierowniczego), podważeniem kompetencji (przestarzałe kwalifikacje), z koniecznością przesunięć personalnych. Wreszcie już widoczne są implikacje rewolucji mikroelektronicznej w zakresie międzynarodowych stosunków politycznych i kulturalnych. Kraje przodujące i technicznie powiększają dystans rozwojowy wobec krajów mniej i średnio rozwiniętych.

Ostatnia decyzja Akademii Nauk ZSRR o utworzeniu nowego wydziału mikroelektroniki, informatyki i automatyki uzasadnia, że mikroelektronika jako nauka i technologia rozwija się w tempie wykraczającym poza wszelkie prognozy.

ISTOTA MIKROELEKTRONIKI

Mikroelektronika, to miniaturyzacja w elektronice i jeszcze coś więcej. W definicyjnym sformułowaniu „mikroelektronika jest dziedziną nauki i techniki zajmującą się zminiaturyzowanymi układami elektronicznymi, realizowanymi w postaci scalonej przy całkowitym lub częściowym braku elementów indywidualnych".

A więc można powiedzieć, że mikroelektronika to scalanie, którego cechą nieodłączną jest miniaturyzacja, będąca warunkiem koniecznym. Podstawowymi elementami mikroelektroniki są układy scalone, których technologia wytwarzania rozwija się wyjątkowo dynamicznie.

Pierwsze układy scalone na początku lat sześćdziesiątych zawierały kilkanaście elementów w pojedynczej strukturze o powierzchni kilku mm^2. Następnie, w każdym roku liczba elementów w układzie ulegała podwojeniu (rys. 1). I tak, w 1980 r. osiągnęła kilkaset tysięcy tranzystorów jako elementów podstawowych, w krysztale o powierzchni ok. 50 mm^2. Miarą złożoności układu jest tzw. stopień scalenia, zwany też skalą integracji. Po kolejnych: małym (SSI), średnim (MSI), dużym (LSI), mamy już czwarty stopień scalenia, bardzo duży (VLSI), określany na ponad 100 000 elementów w pojedynczej strukturze.

W rozwoju elektroniki półprzewodnikowej można wyróżnić trzy etapy, wyznaczane kolejnymi osiągnięciami myśli twórczej: wynalezienie tranzystora w 1948 r., uruchomienie produkcji układów scalonych w 1960 r., rozpoczęcie produkcji układów scalonych wielkiej skali integracji (LSI) w 1970 r. Pierwszym układem LSI była pamięć 1024-bitowa, ale prawdziwą rewolucję w mikroelektronice wywołało uruchomienie produkcji mikroprocesora w 1972 r.

Opracowanie mikroprocesora nie było rewelacją technologiczną. Dlaczego więc rewolucja?

Na początku lat siedemdziesiątych w rozwoju cyfrowych układów scalonych pojawił się pewien impas. Ciągłe zwiększanie stopnia scalenia, a więc i złożoności układów scalonych doprowadziło do opracowywania coraz bardziej wyspecjalizowanych, czyli mało uniwersalnych układów. Powodowało to skracanie serii produkcyjnych, co z kolei zmniejszało opłacalność produkcji. Wydawało się, że rozwiązaniem jest zmniejszenie kosztów projektowania przez wspomaganie komputerem (ang. CAD – Computer Aided Design) i podejmowanie produkcji układów na zamówienie, niestandardowych, wyspecjalizowanych układów w krótkich seriach. Wymagało to jednak dużej elastyczności w możliwościach wytwórcy.

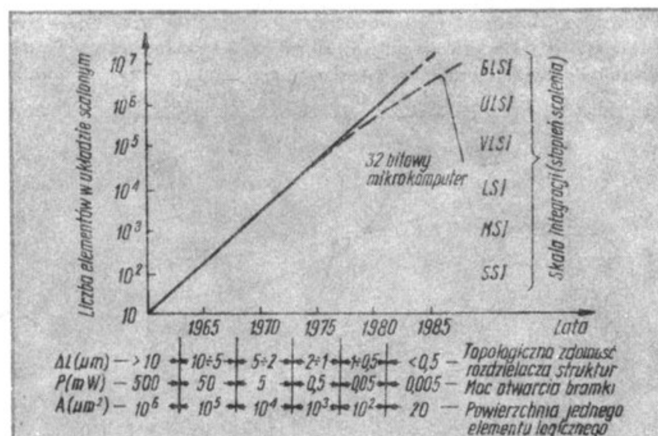
Znacznie lepszym rozwiązaniem satysfakcjonującym zarówno producentów jak i użytkowników układów, było pojawienie się mikroprocesorów. Mikroprocesor jest wyrobem standardowym, może być produkowany w długich seriach jako układ uniwersalny, co jest korzystne dla producenta. Użytkownik zaś może zastosować mikroprocesor do wielu różnych celów, gdyż funkcja realizowana przez mikroprocesor jest określona przez program, który z łatwością można zmieniać.

A więc co to jest mikroprocesor? Jest to układ scalony wielkiej skali integracji realizujący funkcje arytmetyczno-logiczne oraz sterujące. Jest to więc odpowiednik jednostki centralnej, czyli procesora w większych komputerach, lecz wykonany w mikroskali. Podobnie jak procesor w komputerze, mikroprocesor nie jest zdolny do samodzielnej pracy, lecz wymaga połączenia z innymi układami, takimi jak pamięci i układy wejście/wyjście, tworząc system mikroprocesorowy, który można zaliczyć do rodziny systemów komputerowych.

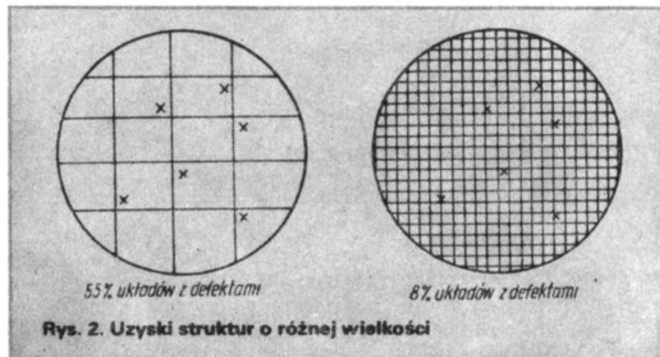
Wspólną cechą większości urządzeń elektronicznych jest ścisłe określenie a priori funkcji przez nie realizowanych. Funkcje te nie mogą ulec zmianie po wykonaniu urządzenia.

Istnieją jednak urządzenia, które nie mają tej cechy, są to komputery. Problem, jaki ma rozwiązać komputer, nie jest określony przez sztywną konfigurację połączeń, lecz jest wyznaczony przez program. A program może być tworzony i zmieniany prze użytkownika. Program ten wyznacza funkcje, które mają być wykonane, od sterowania ruchem do komponowania muzyki. Pod względem uniwersalności zastosowań systemy takie są bezkonkurencyjne. Można tu rozwiązać każdy problem, który daje się opisać matematycznie.

Choć mikroprocesor istnieje zaledwie 13 lat, to przeżywa już czwartą generację. Pierwszy był 4-bitowy mikroprocesor INTEL 4004, opracowany w wyniku kontraktu firmy INTEL z japońską firmą wytwarzającą kalkulatory. Już w rok później firma INTEL przedstawiła zleceniodawcy, którym była obecna firma DATAPOINT, układ mikroprocesora 8-bitowego 8008, któy miał jedną wadę, był zbyt powolny w działaniu. I znów w rok później (należy tu podkreślić tempo) wprowadzono na rynek następcę, mikroprocesor 8-bitowy INTEL 8080, reprezentanta drugiej generacji, najpopularniejszy jeszcze w dniu dziesiejszym mikroproce-



Rys. 1. Postępy w rozwoju mikroelektroniki



Rys. 2. Uzyski struktur o różnej wielkości

sor, ponad 60% światowej produkcji stanowią mikroprocesory tej generacji. Obok wzorcowego INTEL'a 8080, są to MOTOROLA 6800, SIGNETICS 2660, ROCKWELL PP58 i wreszcie polski MCY 7880. Trzecią generacją mikroprocesorów, w których wykorzystano doświadczenia zdobyte przy konstrukcji mikroprocesorów 8080 oraz 6800, rozpoczęły mikroprocesory INTEL 8085, ZILOG Z80 oraz mikrokomputery jednoukładowe INTEL 8048, MOSTEK 3870. Czwartą generację otwiera niedawno rozpoczęta produkcja mikroprocesorów 16-bitowych, jak INTEL 8086, MOTOROLA 68000, ZILOG Z8000, itp. Widać już następną generację mikroprocesorów 32-bitowych.

SYSTEMY MIKROPROCESOROWE

W rozwoju systemów mikroprocesorowych można wyróżnić kilka kierunków. To, co już można było zauważyć, to zwiększenie długości słowa, a także długości adresu. Szybkość przetwarzania informacji przez mikroprocesory zależy od rodzaju technologii i częstoliwości zegara, ale także od długości słowa, określającego liczbę bitów, które mogą być przetwarzane jednocześnie Mikroprocesor 16-bitowy ma dwukrotnie większą prędkość przetwarzania niż mikroprocesor 8-bitowy, przy takiej samej szybkości jego działania. Zwiększenie długości adresu powoduje zwiększenie liczby słów dostępnych dla mikroprocesora w pamięci, co pozwala na realizację bardziej skomplikowanych programów, przechowywanie dłuższych zbiorów danych, wprowadzanie na coraz większą skalę języków programowania wyższych poziomów, jak np. Fortran.

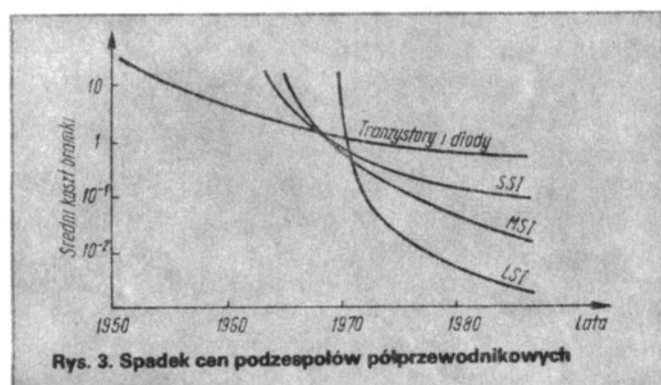
Wprowadzaniu mikroprocesora o zwiększonej długości słowa i adresu towarzyszy konstrukcja pamięci o coraz większej pojemności, rozbudowanych układów wejścia/wyjścia oraz coraz tańszych urządzeń zewnętrznych, jak dyskietki, pamięci kasetowe, drukarki termiczne, specjalne terminale z klawiaturą i wskaźnikami.

Drugim kierunkiem rozwoju jest integracja poszczególnych układów systemu mikroprocesorowego tworząc mikrokomputer jednoukładowy. Takie mikrokomputery znajdują coraz szersze zastosowanie w sprzęcie powszechnego użytku, jak RTV, pralki automatyczne, itp.

Następnym kierunkiem rozwoju są systemy segmentowe, zwane inaczej modułowymi, specjalnie przystosowane np. do szybkich układów sterujących.

Czwarty kierunek, to mikroprocesory analogowe, gdy w jednym układzie scalonym mamy przetwornik analogowo-cyfrowy oraz cyfrowo-analogowy, jak również mikroprocesor. Widzimy tu zastosowania, np. w miernictwie, gdyż większość zjawisk występujących w przyrodzie ma charakter analogowy.

Wreszcie pojawiają się mikroprocesory specjalistyczne, przystosowane do konkretnych i jedynych zastosowań, jak np. w kalkulatorach, w systemach obronnych (sterowanie rakietami), itp.



Rys. 3. Spadek cen podzespołów półprzewodnikowych

Jednostrukturowy mikrokomputer ze zwiększoną pojemnością pamięci, o większej mocy procesora oraz o większej elastyczności we/wy osiągnie już niedługo poziom masowej produkcji. Rozwinie się liczba typów, każdy do specyficznych zastosowań, z najmniejszą o ile to możliwe, liczbą instrukcji. Np. w 1989 r. będzie można mieć jednoukładowy 16-bitowy mikrokomputer z 16 KB elektrycznie programowanymi i kasowanymi pamięciami ROM, 4 KB – nieulotną – RAM i szeroko zmiennymi we/wy, zarówno cyfrowymi jak i analogowymi, przystosowanymi do specyfiki rynku (ROM – rodzina pamięci programów, RAM – pamięci operacyjnych).

Zacznie pojawiać się architektura niekonwencjonalna. Gdy widzimy architekturę komputera jako pomost między technologią i wymaganiami użytkownika, to zrozumiałe, że poważne zmiany mogą nastąpić w obu tych obszarach. Potrzeba integracji software'u z hardware'em oraz wyniki rozpoznawania mowy i przetwarzania obrazu w kontekście nowej elastyczności hardwara'u dostarczonej przez układy scalone VLSI, pchają nieuchronnie software i architekturę komputera na niezbadane tereny (hardware – konstrukcja, software – oprogramowanie).

Mikroprocesor jako układ uniwersalny, a zarazem standardowy, a więc tani, gdyż produkowany w dużych seriach, ma różnorodne zastosowania, zarówno proste jak i najbardziej skomplikowane. Wybór powinien tu być optymalny. Głównym kryterium opłacalnści zastosowania mikroprocesora jest koszt mikroprocesora wraz z układami towarzyszącymi, odniesiony do całkowitej ceny urządzenia. W prostych zastosowaniach używa się tanich mikroprocesorów 4-bitowych i mikrokomputerów jednoukładowych. Koszt kompletnego systemu mikroprocesorowoego wynosi tu kilka do kilkunastu dolarów. Tam, gdzie mamy skomplikowane programy działania i szybkie przetwarzanie danych, są stosowane mikroprocesory 8- i 16-bitowe wraz z rozbudowanymi systemami pamięci oraz układów wejścia/wyjścia i urządzeń zewnętrznych. Koszt takich systemów wynosi od kilkudziesięciu do kilkuset dolarów.

PRZEMYSŁ MIKROELEKTRONICZNY

Powszechnie używanym pojęciem w przemyśle jest procent braków, przy czym wartość tego wskaźnika na poziomie kilku procent jest na ogoł odbierana jako alarmująco duża.. Natomiast wytwórca układów scalonych zadowala się niekiedy tzw uzyskiem na poziomie kilku procent, co oznacza że akceptuje produkcję przy liczbie braków ponad 90%. Jest to możliwe przy wielkiej, masowej produkcji. Wiele operacji wykonuje się jednocześnie dla kilkudziesięciu płytek, a każda płytka zawiera kilkaset struktur. Jeżeli z linii produkcyjnych „schodzi" dziennie 1000 płytek, a na płytce jest np. 200 struktur, to przy uzysku 10% produkcja będzie wynosiła 20 000 układów scalonych. Głównymi przyczynami braków są błędy procesów fotolitografii i obróbki chemicznej. Odstępstwa od normy mogą mieć charakter parametryczny lub katastroficzny. Weźmy pod uwagę tylko ten drugi rodzaj odstępstw, są to dziury, przerwy, zwarcia, itp., to w określonych warunkach istnieje pewna przeciętna gęstość defektów punktowych. Gdy weźmiemy dwie płytki o identycznej gęstości defektów (rys. 2), to mniejsza powierzchnia układu daje mniejsze prawdopodobieństwo „trafienia" na defekt, a więc większy uzysk. I to jest właśnie przyczyną zmniejszenia rozmiarów elementów tak, aby można było je rozmieścić jak najgęściej na jak najmniejszej powierzchni.

Z powyżej przedstawionymi uzyskami wiąże się cena układów scalonych, stale malejąca, mimo ogólnego wzrostu cen w świecie. Znana jest powszechnie wypowiedź Stuarta Madnicka z MIT: „Gdyby przemysł samochodowy rozwijał się tak dynamicznie jak elektronika w ostatnich trzydziestu latach, to Rolls Royce kosztowałby obecnie 2 dolary i można by nim przejechać 2 mln mil, zużywając galon benzyny". Rzeczywiście, żaden inny produkt w historii ludzkości, może z wyjątkiem soli kuchennej, nie wykazał takiego spadku cen. Wyjaśnienie staje się oczywiste w świetle wspomnianych wyżej tendencji miniaturyzacji struktury. Gdy w 1970 r. typowy układ scalony małej skali integracji zawierał np. 50 tranzystorów na powierzchni kryształu 4 do 10 mm^2, a obecnie układy wielkiej skali integracji mają kilkadziesiąt tysięcy tranzystorów na powierzchni kryształu 15 do 40 mm^2, to cena układu scalonego wzrosła proporcjonalnie do powierzchni jego struktury kilka razy, ale cena jednego składowego tranzystora zmalała kilkaset razy (rys. 3).

Trzeba jeszcze wspomnieć o niezawodności układów scalonych. Niezawodność układu scalonego jest porównywalna z niezawodnością tranzystora dyskretnego, częstość uszkodzeń będąca miarą niezawodności, wynosi $10^{-7}...10^{-9}$ na godzinę pracy. Ale znacznie ważniejsze jest to, że urządzenie z układami scalonymi są bardziej niezawodne, gdyż poważnie maleje liczba połączeń montażowych i to w miarę wzrostu skali

integracji. Na przykład, komputer zbudowany z 10^6 tranzystorów, przyjmując trzy połączenia montażowe na tranzystor, będzie miał średni czas pracy między dwoma kolejnymi uszkodzeniami 2,5 godziny. Równoważny komputer z układami scalonymi po 10 000 tranzystorów (tylko), przy 16 punktach montażowych, będzie miał ten czas równy 6000 godzin, czyli 2400 razy dłuższy.
Mikroelektronika zawdzięcza swój rozwój także i temu, że nie żałowano i nadal nie żałuje się grosza na badania i prace rozwojowe. W 1960 r. tranzystor kosztował 10 dolarów, dziś koszt jednego bitu (bo tak zwykło się określać ceny porównywalne układów scalonych) wynosi 0,1 centa, a w przyszłym roku będzie to już, 0,01 centa. Osiągnąć to było można dzięki temu, że np tylko jedna firma komputerowa IBM w 1981 r. przeznaczyła na prace badawcze 1,6 mld dolarów, czyli 5,5% wartości sprzedaży swoich wyrobów. Ale trzeba natychmiast dodać, że nigdzie (!) przemysł elektroniczny nie rozwija się bez subwencji i poparcia państwa. Przykładem tego mogą być specjalne uchwały KC SED w NRD, czy ostatnie uchwały KC KPZR i Rady Ministrów ZSRR. A z innego obszaru ustrojowego: rząd USA zasila rocznie przemysł mikroelektroniczny ponad 500 mln dolarów, w Japonii rząd przeznacza na ten cel około 230 mln dolarów rocznie. Ostatnio ogłoszony raport francuskiej Rady ds. Telekomunikacji i Elektroniki informuje, że w 1982 r. rząd Francji sfinansował w 39% wydatki sięgające kwoty 1,8 mld dolarów na badania w dziedzinie elektroniki.
14 marca 1984 r. rząd RFN uchwalił program badań w zakresie przemysłu informatycznego i elektronicznego przeznaczając na ten cel ok. 1,2 mld marek. Pięć dni później rząd brytyjski podał do wiadomości, że postanowił zwiększyć o kwotę 170 mln dol. kredyty na realizację podobnego programu naukowo-badawczego. Z kolei Francja, dążąc do podniesienia konkurencyjności swego przemysłu elektronicznego, przystąpiła do realizacji pięcioletniego programu badań, na który przeznacza się 17,5 mld dolarów. Można też podać jeszcze jeden przykład. Rząd Pani Margaret Thatcher, szczycący się niewtrącaniem do spraw przedsiębiorstw, zainicjował specjalne szkolenie w dziedzinie CAD (Computer Aided Design) – komputerowo wspomagane projektowanie i CAM (Computer Aided Manufacturing) – komputerowo wspomagana produkcja oraz przyznał preferencje finansowe dla przedsiębiorstw, które na tej drodze uzyskały wzrost produktywności. Ten udział rządów wynika też z tego, że mikroelektronika przyniosła dużą stabilność i dość znaczną odporność na zmiany koniunktur gospodarczych dla przemysłu elektronicznego.
W 1982 r. całkowita wartość produkowanego sprzętu elektronicznego wynosiła ok. 230 mld dolarów, w tym 70% to sprzęt profesjonalny, a 30% sprzęt powszechnego użytku, przy przewidywanym średnim wzroście rocznym o 20%, a mikroprocesorów o 28%. A w sprzęcie profesjonalnym – znów 70%, to sprzęt informatyczny.
W sprzęcie powszechnego użytku dominuje w 37% sprzęt elektroniki sfery bytowej człowieka, przeważając nad OTV (28%) oraz OR i sprzętem elektroakustycznym (27%).
Dla porównania warto wspomnieć, że łączna wartość produkcji sprzętu elektronicznego w świecie wynosi ponad 12% całkowitej produkcji dóbr materialnych. Wartość ta wzrasta rocznie o 15%, a więc podwaja się w ciągu 5 lat. W Polsce wartość produkcji tego sprzętu wynosi nieco ponad 2% wartości całkowitej produkcji dóbr materialnych.
Dobroczynnym skutkom tego tempa rozwoju wiedzy i możliwości zastosowań techniki towarzyszą również objawy ujemne, a nawet rujnujące. Wykorzystuje się zdobycze techniczne do celów sprzecznych z dobrem człowieka. Związane to jest nie tylko z zastosowaniem techniki do wzbogacania potencjału zbrojeniowego, lecz dotyczy również niszczenia środowiska naturalnego człowieka i pewnych niepokojów rozwoju społecznego. Na przykład ogólny sąd, wyrażany na zachodzie, że mikroelektronika wytwarza bezrobocie, nie jest całkiem trafny. Mikroelektronika tworzy raczej wiele miejsc pracy, których uprzednio nie było. Występują oczywiście przypadki, w których miejsca pracy stają się w pierwszej chwili zbędne. Ale za to gdzie indziej powstają nowe. Na dalszą metę możemy się uwolnić od monotonnej pracy, zwłaszcza przy taśmie. Niegdyś pracy tej także nie było. Z tego rodzaju pracę oswoiliśmy się dopiero w miarę postępującego rozwoju społeczeństwa przemysłowego. Ale nie musi ona występować – i w istocie jest niegodna człowieka. Znów możemy posłużyć się przykładem.
Rozwój ekonomiczny Japonii w latach sześćdziesiątych zmusił rząd do opracowania nowych koncepcji produkowania w fabrykach zatrudniających wysoko kwalifikowany personel. Nie można bowiem zmusić ludzi o średnim lub wyższym wykształceniu do pracy na stanowisku robotnika przyuczonego. Dla tych robotników, zanim powstały roboty, zbudowano specjalne maszyny i narzędzia pracy. Francja, gdy znalazła się w takiej sytuacji, zaczęła sprowadzać półanalfabetów z innych krajów. I tu jest różnica na niekorzyść Francji. Japońskie biura projektowe pracowały nad maszynami produkcyjnymi dla maturzystów, a Francuzi zastanawiali się jak wykorzystać półanalfabetów. I w ten sposób Japonia stała się najbardziej zrobotyzowanym krajem na świecie.

INFORMATYKA REPREZENTANTEM MIKROELEKTRONIKI

Jesteśmy w środku rewolucji informatycznej, która już charakteryzuje lata osiemdziesiąte i chyba będzie charakteryzowała dalsze lata, a której motorem jest mikroelektronika. Przemysł informatyczny, w szerokim pojęciu najlepiej tę rewolucję ilustruje. Warto może w tym miejscu przypomnieć, że znajdujemy się aktualnie wśród czwartej generacji komputerów, a przecież pierwsza zaczęła się historycznym ENIAC'em zaledwie w 1946 r. Świadczy to o szybkości, z jaką podąża świat do przodu (tablica)

Porównanie generacji komputerów

Generacja	1°	2°	3°	4°	5°
Lata	1946–1956	1957–1963	1964–1981	1982–1989	1990–
Przykładowe komputery	Eniac Univac IBM 650	NCR 501 IBM 7094 CDC-6600	IBM 360, 370 PDP 11 Honeywell 200	IBM 308	?
Hardware	Lampy elektronowe Bębny magnetyczne	Tranzystory pamięci rdzeniowe	Układy scalone MSI, LSI Pamięci półprzewodnikowe Dyski magnetyczne Minikomputery Mikroprocesory	Układy scalone VLSI Dyski optyczne Mikrokomputery	Układy scalone ULSI Technologia GaAs Efekt Josephsona Podzespoły optyczne
Software	Kod maszynowy Autokod	Języki wyższego poziomu COBOL ALGOL FORTRAN	Języki b. wysokiego poziomu Systemy operacyjne Timesharing Grafika komputerowa	Pakiety programowe Języki zainteresowane problemowo	Programowanie funkcjonalne Języki naturalne Rozpoznawanie mowy
Pamięci (pojemność)	2 KB	32 KB	2 MB	8 MB	?
Szybkość realizacji	10 k instrukcji/s	200 k instrukcji/s	5 M instrukcji/s	30 M instrukcji/s	1 G...1 T instrukcji/s

Rewolucja informatyczna w istotnym stopniu dotyka też telekomunikacji. Chodzi tu o zwiększenie przepustowości informacji, zwiększanie niezawodności przesyłania informacji, przy zachowaniu jej wierności odtwarzania, obniżeniu kosztów transmisji, a wreszcie rozszerzeniu usług.

Obok mikroprocesorów, technika światłowodowa zrewolucjonizowała telekomunikację. Wprowadzenie światłowodów do telekomunikacji można porównać do roli, jaką w elektronice odegrało wynalezienie tranzystora. Niebagatelne jest także to, że światłowody okazały się tańsze niż miedź. Komputer osobisty będzie się szybko rozpowszechniał, motywując rozwój przemysłu rozdziału informacji, gdzie użytkownicy mogą otrzymać wiadomości, kwalifikowaną pomoc, program naukowy lub rozrywkowy, produkcyjny, itp.

Można oczekiwać, że komputer osobisty stanie się tak podstawowym narzędziem człowieka, jakim dziś jest samochód.

W latach 80 przemysł informatyczny będzie największym i najbardziej znaczącym rynkiem dla mikroelektroniki. Dotyczy to także innych przemysłów związanych z przemysłem informatycznym, a dotychczas mniej znaczących. Telekomunikacja i software zespolą te wszystkie składniki. Urządzenia biurowe, telekomunikacja lokalna i daleka, komputery wszelkiego rodzaju, urządzenia peryferyjne i software staną się wzajemnie zależne.

Ale także i na inne rynki mikroelektronika będzie miała znaczący wpływ. Inteligentne roboty, widzące i pracujące w złożonych zadaniach, nie bacząc na zewnętrzne warunki, komputerowe systemy sterowania procesem i maszynami, stworzą możliwości nowych poziomów automatyzacji fabryk. Uzyskane oszczędności umożliwią skuteczniej i efektywniej wykorzystać ograniczone źródła energii.

Sterowane komputerowo wideodyski wspomogą nowy wymiar nauczania, uzyskiwania informacji i rozrywki.

Elektronika medyczna będzie wzbogacona przez nowe, wydajne urządzenia diagnostyczne, systemy monitorowe pacjenta, sztuczne organa i aparaturę operacyjną.

Niektóre zastosowania mikroprocesora brzmią jak z bajki, np. racjonalne karmienie krów mlecznych. Mleczność zależy nie tylko od składu paszy, lecz również od wielkości porcji zjadanej dziennie, a dostosowanej do ciężaru, produkcji mleka, itp., a więc karmienie jest zaprogramowane dla każdej krowy. Doskonałe zadanie dla mikroprocesora. Praktyka dotychczasowa wykazuje, że system dla stada 125 krów kosztuje 23 tys. dolarów i amortyzuje się po maksimum 2 latach, dzięki poprawie produktywności i oszczędności pracy.

Telefon – wystarczy wybrać numer na klawiaturze, wcisnąć klawisz „start" i przestać się tym interesować. Połączenie nastąpi natychmiast, gdy będzie wolna linia lub o tej porze, jaką sobie życzymy, telefon zanotuje informację podczas nieobecności abonenta w domu, itp. Możemy zanotować w pamięci szereg numerów abonentów, z którymi najczęściej rozmawiamy i wywoływać je hasłami: Tadeusz, syn, brat, matka, itp.

KORZYŚCI Z ZASTOSOWAŃ MIKROELEKTRONIKI

Mikroelektronika dnia dzisiejszego wpływa w istotny sposób na poziom życia społeczeństwa, na jego rozwój gospodarczy i kulturalny, na poprawę stanu zdrowotności społeczeństwa, a dedyduje wręcz o sprawności zarządzania państwem i jego obronnością. Przykłady bezpośrednich korzyści, szczególnie nas interesujących, mogą być następujące. Centrale telefoniczne są o 15% lżejsze od central elektromechanicznych. Silniki pralek sterowanych elektronicznie zawierają 20% mniej stali i miedzi, a przy tym zużywają 15% mniej energii. Skomputeryzowane obrabiarki dają oszczędności 3 kg stali wysokiej jakości na 1 kW mocy przenoszonej przez przekładnię. Elektroniczna automatyka procesów spalania daje 15% oszczędności zużycia surowców pierwotnych.

Elektronizacja napędu elektrycznego i transportu kolejowego zmniejsza zużycie energii do 20%. Wprowadzenie do energetyki nowych metod i sprzętu elektronicznego, w tym przy znacznym udziale mikroprocesorów, pozwoliłoby na tak wydatne zaoszczędzenie zużycia energii, że mogłoby spowodować wstrzymanie niektórych nierentownych, pracochłonnych i materiałochłonnych, a niekiedy uciążliwych dla otoczenia inwestycji, projektowanych i realizowanych obecnie w naszej gospodarce energetycznej.

Ekonomiści krajów rozwiniętych twierdzą, że kwoty zainwestowane w bardziej efektywne wykorzystanie energii w przemyśle, transporcie, budownictwie, i telekomunikacji dają większą oszczędność energii, niż wydatki o tej samej wysokości na budowę urządzeń energotwórczych. Na przykładzie Francji można stwierdzić, że przez właściwy rozwój służb telekomunikacyjnych można uzyskać od 1 do 2% przyrostu dochodu narodowego rocznie.

Wreszcie wydajność pracy. Znane są dane, które mówią o zwiększaniu wydajności obrabiarek o 300 do 500%, operacji bankowych o ok. 30%. Ekonomiści USA twierdzą, że szerokie wprowadzenie mikroprocesorów może spowodować wzrost wydajności pracy aż do 90% rocznie.

Są również oceny niewymierne, które można sprowadzić do jednego stwierdzenia, że mikroelektronika jest elementem kulturotwórczym społeczeństw w najszerszym tego słowa pojęciu.

Już od wielu lat prezentowane w telewizji znakomite przedstawienia teatralne, wartościowe filmy, programy popularnonaukowe, systematyczne programy oświatowe w istotny sposób wpływają na wzrost poziomu kulturalnego i cywilizacyjnego społeczeństw. Obecnie oddziaływanie mikroelektroniki staje się jeszcze bardziej wszechstronne, np. dzięki gazecie telewizyjnej, magnetowidom i wideokasetom.



ELEKTROAKUSTYKA

Metronom elektroniczny

LESZEK ŻUKOWSKI

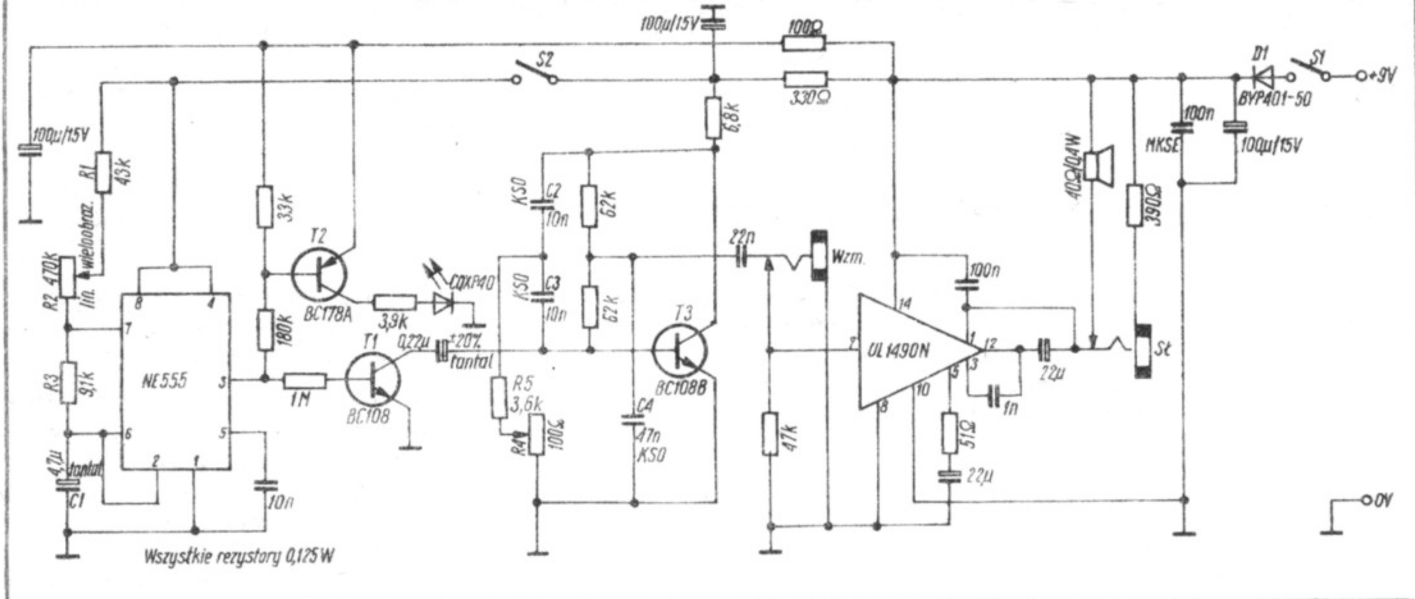
Metronom jest urządzeniem niezbędnym dla każdego muzyka. Niestety, nabycie go w kraju nie jest łatwe. Czasem można dostać importowany z NRD mechaniczny metronom Mälzla lub kupić taki sam, krajowej rzemieślniczej produkcji. Przetrwał on w praktycznie nie zmienionej postaci od czasu wynalezienia go w 1816 r. Warunki, jakie powinien spełniać metronom, mogą być spełnione przez dość prosty układ elektroniczny, którego wykonanie mieści się w granicach możliwości każdego znającego się nieco na układach elektronicznych.

Oto warunki dotyczące praktycznego metronomu.

- Stabilność częstotliwości powinna być dostatecznie dobra; proponowane przez niektórych producentów sterowanie układu multiwibratorem astabilnym, zasilanym z niestabilizowanego źródła napięcia, jest rozwiązaniem złym.
- Głośność – odpowiadająca ok. 200 mW mocy doprowadzonej do głośnika, wykorzystanie jako sygnału akustycznego krótkich drgań membrany głośnika pod wpływem przyłożonego jednostkowego skoku napięciowego jest nieporozumieniem, należy bowiem zastosować sygnał ukustyczny trwający około 30 ms, przy czym jego barwa powinna być miła dla słuchu.
- Czas trwania impulsu akustycznego (30 ms) powinien być zmienny, niezależny od częstotliwości powtarzania tego impulsu.
- Wymiary urządzenia – pożądane – „kieszonkowy".

Przedstawiony na rysunku układ metronomu spełnia wszystkie ww. warunki. Ponadto może on być wykorzystany jako elektroniczny kamerton podający wzorcowy ton 440 Hz („a" raz kreślne) do strojenia instrumentów.

Człon sterujący jest oparty na układzie scalonym NE555 (ULY7855N), co zapewnia wystarczającą stabilność pożądanej częstotliwości powtarzania impulsów oraz niezależność czasu trwania impulsu wyjściowego od tej częstotliwości. Częstotliwość powtarzania jest ustalana elementami RC: R1, R2, R3 i C1, a czas trwania impulsu elementami: R3 i C1. Potencjometr 470 kΩ(R2) powinien być wieloobrotowy, co umożliwi dokładne nastrojenie przyrządu. Taki, a nie inny dobór wartości elementów RC wynika z dostępności w handlu potencjometru wieloobrotowego 470 kΩ.



Sygnał wyjściowy z układu NE555* jest kierowany do układu sterującego diodą elektroluminescencyjną z tranzystorem T2. Powinien to być tranzystor o małym współczynniku wzmocnienia prądowego (a więc z grupy A). W przeciwnym razie mogą pojawić się zakłócenia sygnału akustycznego. Wartości rezystorów polaryzujących bazę tranzystora T2 (33 kΩ i 180 kΩ) nie mogą się różnić zbytnio od podanych ze względu na występujące wówczas kłopoty z wysterowaniem tranzystora. Najlepiej jest zastosować nowoczesną diodę o małym poborze prądu i z matową soczewką, przy czym producenci montują tu tradycyjnie diody czerwone, a więc np. CQXP40.

Sygnał wyjściowy z układu scalonego NE555 jest doprowadzony do inwertera z tranzystorem T1, który pracuje jednocześnie jako wyzwalacz, w konfiguracji bez rezystora kolektorowego. Wartość kondensatora sprzęgającego nie może się różnić zbytnio od podanej na schemacie.

Wyzwalacz steruje generator sinusoidalny typu podwójne T utworzony z tranzystora T3 i elementów RC. Generator wytwarza akustyczny sygnał zbliżony do sinusoidalnego o częstotliwości 440 Hz. Dla zapewnienia stabilności kondensatory C2, C3 i C4 powinny być mikowe (typu KSO). Dokładne dostrojenie częstotliwości odbywa się za pomocą rezystora R4. Po zastosowaniu sprawdzonych elementów o wartościach podanych na schemacie, generator prawie zawsze działa dobrze. Uzyskany przebieg może być nieco zniekształcony, ale w opisywanym zastosowaniu nie ma to znaczenia.

* Zamiast oryginalnego układu można zastosować jego krajowy odpowiednik – ULY7855N.

Tablica pomocnicza do metronomu

Nazwa tempa	MM	Hz	ms
Grave	40	0,66	1500
Largo	46	0,77	1304
Adagio	56	0,93	1071
Larghetto	60	1	1000
Andante	66	1,1	909
Andantino	69	1,15	870
Sostenuto	72	1,2	833
Comodo	80	1,33	750
Maestoso	84	1,4	714
Moderato	88	1,47	682
Allegretto	108	1,8	556
Animato	120	2	500
Allegro	132	2,2	455
Allegro assai	144	2,4	417
Allegro vivace	152	2,53	395
Vivace	160	2,67	375
Presto	184	3,07	326
Prestissimo	208	3,47	288

Sygnał z generatora jest doprowadzony do wejścia wzmacniacza mocy z układem scalonym UL1490N. W stosunku do schematu aplikacyjnego, zalecanego przez producenta, wyeliminowano tu kilka elementów oraz zmieniono wartości innych, ponieważ wymagane jest prawidłowe przenoszenie przez układ sygnału o jednej częstotliwości (440 Hz).

Przewidziane są dwa gniazda wyjściowe umożliwiające przyłączenie zewnętrznego wzmacniacza mocy, bądź słuchawki 8 Ω. Dioda D1 zabezpiecza układ przed uszkodzeniem w razie pomyłkowego przyłączenia go do źródła napięcia o odwrotnej polaryzacji. Wyłącznik S1 służy do uruchomienia urządzenia. Przełącznik S2 decyduje o tym, czy urządzenie pracuje jako metronom (S2 zwarty), czy jako kamerton (S2 rozwarty). W tym ostatnim przypadku do uzyskania właściwej i stabilnej częstotliwości należy użyć zasilacza stabilizowanego. Do zasilania metronomu wystarczy zasilacz niestabilizowany lub bateria 9 V. Uzyskana głośność sygnału jest optymalna dla większości instrumentów. Sygnał może być zbyt cichy jedynie dla trąbki, puzonu i niektórych saksofonów. Można w tych przypadkach zalecić korzystanie z dodatkowego (zewnętrznego) wzmacniacza z głośnikiem.

Podczas montażu należy pamiętać o ogólnie obowiązującej zasadzie krótkich połączeń. Warto zachować we wzorze ścieżek na płytce montażowej zaznaczone na schemacie węzły masy poszczególnych członów układu i przyłączyć je do wspólnej ścieżki masy całego układu. Kondensator o pojemności 1 nF przy układzie UL1490N powinien być umieszczony blisko końcówek tego układu.

Po zmontowaniu układu konieczne jest dostrojenie częstotliwości kamertonu, która powinna być równa 440 Hz. Dokonuje się tego za pomocą rezystora R4 i częstościomierza cyfrowego. W razie trudności otrzymania pożądanej częstotliwości należy wymienić rezystor R5 na inny o zbliżonej wartości.

Ostatnią czynnością jest sporządzenie tablicy częstotliwości. Tradycyjnie tempo jest określane nazwą włoską i wyrażane liczbowo w uderzeniach metronomu na minutę (MM). Wystarczy obok każdej wartości nanieść liczbę obrotów potencjometru wieloobrotowego, przy której metronom generuje wymaganą częstotliwość, np.: Allegro 132 16,75, co oznacza, że aby otrzymać tempo „Allegro" (132 MM), należy wykonać 16,75 obrotów potencjometrem, licząc od jego skrajnego położenia. Taki sposób nastrojenia metronomu jest wystarczająco dokładny, nie wymaga stosowania trudno dostępnych „skokowych" potencjometrów i żmudnego wyrysowywania skali.

Tablica pomocnicza podaje, oprócz nazwy włoskiej i wartości MM, również częstotliwość wyrażoną w hercach (Hz) i odstęp między sygnałami wyrażony w milisekundach (ms), co ułatwia „wyskalowanie" metronomu za pomocą częstościomierza. Wartości podane w tablicy pomocniczej zaczerpnięto z produkowanego niegdyś w Polsce metronomu Mälzla.

Kasety na cenzurowanym

DARIUSZ PAŃKOWSKI

W numerze 2/84 miesięcznika „Fachblatt" (RFN) opublikowano wyniki testu, któremu poddano kasety magnetofonowe produkcji najbardziej znanych firm na świecie. Ponieważ wiele z tych kaset dociera również do Polski, wskazane jest udostępnienie tych informacji także polskim użytkownikom magnetofonów kasetowych.

Podczas pomiarów stosowano profesjonalny magnetofon Nakamichi 680 ZX, który ma znakomite parametry, nie ograniczające jakości najlepszych z mierzonych taśm. Badano wszystkie rodzaje taśm (Fe, Cr i METAL). Naturalnie przy każdym rodzaju taśmy stosowano odpowiednią korekcję charakterystyki. Ponieważ niektóre kasety tego samego typu wykazywały znaczne różnice pod względem jakości, mierzono po pięć takich samych kaset zakupionych w pięciu różnych sklepach i obliczano parametry średnie. Testowi poddano tylko kasety renomowanych i cenionych firm, świadomie rezygnując z taśm wytwarzanych przez mało znanych producentów.
Sposób przeprowadzania oceny jest tak obiektywny, że kryteria i wyniki testu zostały uznane nawet przez producentów, których kasety otrzymały niską ocenę
Parametry kaset są podane w tablicy. Poszczególne kolumny oznaczono symbolami, których znaczenie wyjaśnione jest niżej.

RGA – Maksymalna rozpiętość dynamiki, mierzona wg DIN z częstotliwością 315 Hz. Wynik przedstawiono w punktach. Za każde 0,5 dB przyznawano 1 punkt. Im więcej punktów, tym lepszy wynik.

HD – Dynamika w zakresie wielkich częstotliwości, mierzona wg DIN A, z częstotliwością 10 kHz. Wynik przedstawiono w punktach. Za każde 0,5 dB 1 punkt. Im więcej, tym lepiej.

Fr – Różnica natężenia sygnału przy odczycie dwóch częstotliwości: 315 Hz i 10 kHz, zapisanych z tym samym poziomem. Wartość ta powinna naturalnie wynosić 0 dB, jednakże subiektywnie uwypuklenie wysokich tonów nie jest odczuwane tak niekorzystnie jak ich brak. W związku z tym przyjęto następującą punktację:
– odejmowano 1 punkt za każdy 1 dB przy różnicy na korzyść 10 kHz,
– odejmowano 1 punkt za każde 0,5 dB przy różnicy na korzyść 315 Hz.

E – Czułość taśmy, mierzona w decybelach. Jeśli czułość taśmy jest zbyt mała, następuje stłumienie większych częstotliwości przy zapisie z redukcją DOLBY B (DOLBY C – podwójnie); jeśli za duża, występuje uwydatnienie tych częstotliwości. Od czułości taśmy zależy więc wierność odtwarzania przy zastosowaniu systemu redukcji szumów działającego podczas zapisu i odczytu. Najlepiej, gdy parametr ten wynosi 0 dB. Za każde plus lub minus 0,5 dB – MINUS 1 punkt.

DROP-O – (DROP-OUTS) – Efekt polegający na chwilowym zanikaniu sygnału w jednym z kanałów lub w obu jednocześnie, wynikający z nierównomiernie nałożonej warstwy magnetycznej. Mierzono, zapisując sygnał 10 kHz i odczytując sygnał na przyrządzie wyskalowanym od 0 do 7. Najlepiej – 7 punktów

Mod-R – Szumy modulacyjne. Jeżeli grubość taśmy jest nierównomierna lub też nośnik jest zanieczyszczony, następuje zniekształcanie sygnału, polegające na nałożeniu szumu modulującego w zakresie małych i średnich częstotliwości. Zapisano sygnał 20 Hz i za pomocą filtru przepuszczającego tylko częstotliwości wielkie zmierzono dynamikę. Za każdy 1 dB przyznawano 1 punkt. Im więcej, tym lepiej.

Kop-D – Tłumienie przekopiowywania. Jeśli zapisaną taśmę przechowuje się przez dłuższy czas, zapis z jednego zwoju „przechodzi" częściowo na sąsiedni. Jest to tzw. efekt przekopiowywania. Dlatego im większa jest wartość tłumienia przekopiowywania, tym mniejsze są skutki „przejścia" zapisu z sąsiednich zwojów. Mierzono sygnał o częstotliwości 500 Hz po 24 godzinach. Za każdy 1 dB przyznawano 1 punkt. Im więcej punktów, tym lepiej.

Az-F – Błędne prowadzenie taśmy, polegające na tym, że kierunek przesuwu taśmy nie jest idealnie prostopadły do szczeliny głowicy. Nawet przy minimalnych odchyleniach następuje zauważalny spadek poziomu odczytu wielkich częstotliwości sygnału. Dużą rolę w prowadzeniu taśmy odgrywa precyzja wykonania obudowy kasety. Za spadek sygnału o 1 dB, spowodowany przez błędne prowadzenie taśmy, odejmowano 1 punkt.

GL – Nierównomierność przesuwu taśmy, na którą mają wpływ: obudowa, folia taśmy, kółeczka, ośki (metalowe bądź plastykowe) i ogólnie – precyzyjność wykonania kasety. Wartość mierzono w procentach, im mniej, tym lepiej.

Br – W każdej kasecie znajduje się specjalna płytka ekranująca, która ma za zadanie chronić głowicę przed przydźwiękami, spowodowanymi zmiennym polem magnetycznym. Producenci kaset używają rozmaitych materiałów do wykonania tej płytki, co powoduje, że skuteczność ekranowania jest bardzo różna. Przy pomiarze używano specjalnego urządzenia, które wytwarzało sztucznie zmienne pole magnetyczne. Mierzono na wyjściu magnetofonu o ile decybeli przydźwięk został stłumiony. Za każde 2 dB przyznawano 1 punkt. Im więcej, tym lepiej.

PKT – Punktacja ogólna. Każdej kasecie przyznano odpowiednią, ogólną liczbę punktów, w zależności od parametrów, przyjmując liczbę 100 punktów za górną granicę (kaseta idealna).
Jak widać, niektóre kasety typu Fe (MAXELL XL I-S, TDK AD-X) mogą śmiało konkurować z chromowymi, a niektóre chromowe (BASF CHROMDIOXID MAXIMA II, SONY UCX) z metalowymi. Kasetę TDK MA-R uznano za „Rolls-Royce'a" wśród kaset, natomiast kasetę FUJI FR-METAL – za szczególny ewenement: najlepsza i jednocześnie najtańsza wśród kaset typu METALL.
W ostatniej kolumnie tablicy podano średnią cenę pojedynczej kasety C-90 w markach zachodnioniemieckich oraz relację jakości do ceny.

* * *

Wyniki testu mogą ułatwić wybór najodpowiedniejszej kasety. Należy jednak ogólnie przyjąć, że kasety produkowane w Japonii nadają się szczególnie dobrze do magnetofonów japońskich oraz europejskich, produkowanych z japońskimi elementami i podzespołami, natomiast kasety wytwarzane w Europie Zachodniej szczególnie dobrze współpracują z magnetofonami europejskimi.
Większość z najlepszych kaset (szczególnie typu METALL) nieznacznie różni się parametrami, tak że różnice zauważalne są tylko w sprzęcie najwyższej jakości.

Zestawienia parametrów kaset

Firma i symbol kasety	Typ	RGA [pkt]	HD [pkt]	Fr [pkt]/[dB]	E [pkt]	DROP-0 [pkt]	Mod-R [pkt]	Kop-D [pkt]	Az-F [pkt]	GL [%]	Br [pkt]	PKT	C-90, cena DM oraz relacja cena-jakość
AGFA FERROCOLOR HD	Fe	60	47,5	–4/–2	–1	3	47	54	0	0,25	3	58	4,50 (bardzo dobra)
AGFA SUPERFERRO HDX	Fe	61	53,5	–1,5/+1,5	–2	4	47	48	0	0,26	3	69	6,70 (jeszcze dobra)
BASF LH EXTRA I	Fe	61	48	–2/–1	0	2	48	47	0	0,21	2	58	4,50 (bardzo dobra)
BASF LH SUPER I	Fe	60,5	49	–0,5/+0,5	–1	6	47	49	–1	0,15	3	67	6,50 (jeszcze dobra)
DAIMON GSP I	Fe	59,5	48	–3/–1,5	–1	5	49,5	53	0	0,16	3	65	8,10 (jeszcze zadowalająca)
MAXELL XL I-S	Fe	63,5	52,5	–2/+2	–1	5	48	50	0	0,15	4	81	7,50 (jeszcze dobra)
SCOTCH XS I	Fe	61	49	–1/–0,5	–1	3	48	53	0	0,15	1	68	5,30 (bardzo dobra)
TDK AD	Fe	61,5	51,5	–1/+1	–1	6	47,5	51	–2	0,21	4	73	5,60 (bardzo dobra)
TDK AD-X	Fe	62	52	–2/+2	0	6	48,5	51	0	0,21	5	79	7,50 (jeszcze dobra)
AGFA STEREOCHROM HD	Cr	61	50,5	–1/–0,5	–1	5	50,5	50	0	0,21	3	72	7,80 (zadowalająca)
AGFA SUPERCHROM HDX	Cr	63,5	54	–0,5/+0,5	–1	5	49,5	46	–2	0,18	3	80	9,20 jeszcze zadowalająca)
BASF CHROMDIOXID II	Cr	62	51	–1/–0,5	0	5	51,5*	48	0	0,17	4	77	6,40 (bardzo dobra)
BASF CHROMDIOXID SUPER II	Cr	63,5	53,5	–0,5/+0,5	–1	6	50	47	0	0,16	4	84	7,20 (dobra)
BASF CHROMDIOXID	Cr	64,5*	54,5	–1/+1	–1	6	49	49	0	0,17	3	87	9,70 (zadowalająca)
MAXIMA II DAIMON GXP II	Cr	61	49,5	–3/–1,5	0	4	51*	43	0	0,18	3	63	10,50 (do przyjęcia)
FUJI FR II	Cr	59,5	49,5	–3/–1,5	–2	7	50	51	–2	0,19	5	67	6,90 (zadowalająca)
MAXELL XL II	Cr	61	51,5	0/0	–2	7	49,5	51	0	0,15	4	79	6,90 (dobra)
MAXELL XL II-S	Cr	63	52	0/0	–6	6	51*	51	0	0,14	4	81	7,90 (jeszcze dobra)
MEMOREX HIGH BIAS II	Cr	60	52	–0,5/+0,5	–1	2	48,5	49	–3	0,19	3	65	8,90 (jeszcze zadowalająca)
PD MAGNETICS 500 CROLYN	Cr	61	50	–1/–0,5	0	5	51*	44	0	0,31	1	61	6,70 (zadowalająca)
SCOTCH XS II	Cr	58	49,5	0/0	–1	3	49	52	0	0,19	1	61	6,70 (zadowalająca)
SONY UCX	Cr	63	51,5	0/0	–3	7	50,5	51	0	0,15	4	83	7,90 (jeszcze dobra)
TDK SA	Cr	60	52	–1,5/+1,5	–1	6	51*	54	–1	0,17	4	80	7,50 (jeszcze dobra)
TDK SA-X	Cr	60,5	52,5	–0,5/+0,5	–4	4	49	49	0	0,14	5	74	9,95 (do przyjęcia)
AGFA METAL IV	Me	61	54,5	–2/–1	–1	2	48	54	–2	0,24	3	75	19,20 (problematyczna)
BASF METAL IV	Me	59,5	54	–1/–0,5	–1	1	47	56	0	0,19	2	74	16,20 (problematyczna)
FUJI FR-METAL	Me	62	57*	0/0	0	6	49,5	55	0	0,16	4	96	9,90 (zadowalająca)
MAXELL MX	Me	61	54,5	–1/–0,5	–1	5	48,5	56	0	0,15	4	87	20,– (problematyczna)
SCOTCH METAFINE	Me	63	55,5	–2/–1	–2	3	49	51	–4	0,20	1	76	18,40 (problematyczna)
SONY METALLIC	Me	61	55,5	–1/–0,5	0	3	47,5	58*	0	0,17	4	88	19,90 (problematyczna)
TDK MA	Me	63,5	56,5*	–0,5/+0,5	–1	2	49,5	54	0	0,24	4	90	17,50 (problematyczna)
TDX MA-R	Me	63,5	57,5*	–0,5/+0,5	–2	4	49,5	54	0	0,16	5	96	22,00 (problematyczna)

* Wartość parametru znacznie przewyższa przyjęte normy

Każdy z użytkowników magnetofonów może dokonać w prosty sposób oceny, która z kaset jest najodpowiedniejsza dla danego typu magnetofonu w następujący sposób.

1. Należy zapisać na taśmie magnetofonowej szum występujący między dwiema stacjami tunera UKF-FM. Szum ten jest bardzo podobny do tzw. białego szumu używanego w laboratoriach pomiarowych. Głowice w magnetofonie muszą być przed dokonaniem zapisu bardzo dokładnie wyczyszczone i rozmagnesowane.

2. Należy porównać szum zapisany na taśmie z szumem z tunera UKF-FM. Powinien być prawie jednakowy. Nawet bardzo małe różnice są łatwo uchwytne przy odsłuchu, przy czym należy pamiętać, że najszersze pasmo częstotliwości można zapisać przy poziomie mniejszym niż 20 dB.

Na koniec warto dodać, że stosowanie najlepszych i najdroższych kaset w magnetofonach średniej czy popularnej klasy nie jest celowe, ponieważ większość z doskonałych parametrów tych taśm nie jest wykorzystywana, a polepszenie jakości dźwięku jest nieznaczne w porównaniu z kasetami tańszymi.

Bułgarska elektronika na Międzynarodowych Targach Technicznych Płowdiw'84

Dwadzieścia lat temu Bułgaria nie była jeszcze objęta prognozami, opracowywanymi w krajach Europy Zachodniej i USA, dotyczącymi rozwoju elektroniki na świecie. Kilka lat temu w czasopiśmie „Electronics" stwierdzono, że Bułgaria znajduje się na początku listy krajów, charakteryzujących się dużym wzrostem eksportu sprzętu elektronicznego, przypadającym na jednego mieszkańca. W ciągu pięciu ostatnich lat eksport sprzętu komputerowego w Bułgarii wzrósł trzykrotnie. Komputeryzacja stała się w tym czasie jednym z głównych kierunków rozwoju bułgarskiej gospodarki. Warto przypomnieć, że pierwszy komputer wyprodukowany w krajach socjalistycznych był komputerem bułgarskim.

W Bułgarii wykonano też pierwszy kalkulator z urządzeniem drukującym, analogowe urządzenie diagnostyczne do wykrywania wrodzonych wad serca, elektroniczne urządzenie do stenografii oraz kilka oryginalnych maszyn elektronicznych dla potrzeb rolnictwa.

Wszystkie te osiągnięcia w dziedzinie elektronizacji i komputeryzacji gospodarki były możliwe dzięki specjalizacji i współpracy z krajami RWPG. W ramach tej współpracy Bułgaria zajmuje się m. in. unifikacją systemów komputerowych, seryjną produkcją centralnych jednostek komputerowych, systemów zdalnego przetwarzania danych (system ESTEL) oraz pamięci dyskowych.

Rok 1983 był rokiem sukcesów bułgarskiej elektroniki. W tym bowiem czasie wykonano 16-bitowy komputer osobisty PT IZOT 1036S, który spełnia wszystkie wymagania stawiane najnowocześniejszemu sprzętowi w tym zakresie i realizuje 240 tys. operacji na sekundę oraz wyprodukowano pamięć dyskową typu mini-floppy przeznaczoną do osobistego komputera Pravets-83.

W Bułgarii pracuje lokalny system komputerowy ISOTRING, umożliwiający współpracę komputerów o różnej pojemności i pamięci.

Jak donosi bułgarska prasa techniczna, obecnie trwają prace nad zwiększeniem szybkości działania systemu komputerowego ES1035, który jest 14 razy szybszy od systemu ES1020 i 3 razy szybszy od systemu ES1022-B. Przystosowano do seryjnej produkcji wielopanelowy, wejściowy system danych ES9003 oraz oparte na komputerze ISOT 0250 systemy do przeprowadzania obliczeń finansowych dla dużych jednostek gospodarczych. Potwierdzenie tych wszystkich osiągnięć bułgarskiej elektroniki mógł znaleźć każdy zwiedzający ekspozycję gospodarzy w zakresie elektroniki na Międzynarodowych Targach w Płowdiw. Przedstawiono na niej nie tylko podzespoły czynne oraz bierne ale również sprzęt komputerowy, a także systemy i urządzenia nagłośniające, sprzęt powszechnego użytku.

W zakresie układów scalonych na uwagę zasługiwały najnowsze układy pamięci MOS RAM typu CM8102 1k×1, CM8104 – 256×4, CM8114 – 1k×1 i CM8116 – 16 k×1 oraz układy mikroprocesorowe wchodzące w skład rodziny CM600. Ośmiobitowy mikroprocesor CM601 realizuje funkcje arytmetyczne, logiczne i kontrolne w systemie. Umożliwia m. in. przetwarzanie równoczesne, realizuje 72 instrukcje różnej długości. Jest on, podobnie jak układ scalony CM602, wykonany w technologii N-MOS i znajduje się w obudowie 40-wyprowadzeniowej, ceramicznej.

Przedstawicielami profesjonalnych komputerów osobistych eksponowanych na Targach były komputery IZOT1037C oraz IZOT1036C przeznaczone do opracowywania wyników badań naukowych, przeprowadzania obliczeń inżynierskich. Komputer IZOT1036C oparty na procesorze I18086/8088 może pracować w kilku językach programowania.

Kandydatem do złotego medalu była elektroniczna kopiarka IZOM63126 oparta na mikroprocesorze μPCM601 oraz modułowy system wzmacniaczy dźwięku EMC 1000.

Do nowości przedstawionych na wystawie należał pisak x-y IZOT6401C służący do rejestrowania danych z maszyny liczącej, umożliwiającej wymianę informacji z szybkością 100...9600 bitów/s oraz konwerter analogowo-cyfrowy IZOT6402C przeznaczony do wprowadzania dwuwymiarowych danych graficznych do elektronicznej maszyny liczącej.

W zakresie nowości materiałów dla elektroniki przedstawiono syntetyczne kwarce typu „Lambert" w postaci pałeczek (6331111065), w postaci płytek (6331111064) oraz kwarcowe rezonatory typu M2-111-14 GHz (6331111113).

Skromniej przedstawiała się ekspozycja tranzystorów małej i średniej mocy. Brak było tam nowości. Pokazywano podzespoły, które są w produkcji seryjnej, tj. tranzystory krzemowe małej mocy typów: 2T3167-169 n-p-n niskoszumne m. cz. do stopni przedwzmacniaczy; 2T3307-309 p-n-p ogólnego zastosowania; 2T3513 n-p-n w układzie Darlingtona, 2T3604-608 n-p-n, przełączające oraz 2T3850-51 p-n-p wysokonapięciowe, przeznaczone głównie do zasilania układów sterujących wyświetlaczami. Tranzystory średniej mocy, to 2T6561-552 n-p-n oraz 2T6821-822 p-n-p, wykonane techniką epiplanarną mające ogólne zastosowanie. Niewiele było podzespołów optoelektronicznych i bipolarnych układów scalonych.

BPW

KSIĄŻKI NADESŁANE

AVTOMATIKA V BYTU (Automatyka w gospodarstwie domowym) – N.A. DROBNICA. „TECHNIKA". Kijów 1984. Wyd. 1, str. 72, nakład 160 000 egz.

Broszura jest przeznaczona dla amatorów-elektroników o średnim stopniu zaawansowania. Zawarto w niej schematy i opisy kilkudziesięciu układów elektronicznych przydatnych w gospodarstwie domowym oraz jako uzupełnienie do niektórych urządzeń elektrycznych. W książce podano schematy wypróbowanych praktycznie układów i dość szczegółowe opisy ich uruchomienia. Przykładowo można podać następujące ciekawsze układy.

Rozdział dotyczący sygnalizatorów – sygnalizator zmiany stanu określonego urządzenia domowego, sygnalizator do instalacji przeciwwłamaniowej, sygnalizator zmian napięcia sieci.

Rozdział dotyczący przekaźników i automatów – zamek elektroniczny, przekaźnik cieplny, regulator oświetlenia, wyłącznik oświetlenia ze zwłoką, zegar szachowy, telefoniczny automat „odpowiadający", automatyczny wyszukiwacz określonego zapisu na taśmie magnetofonowej.

Rozdział dotyczący wskaźników i mierników – wskaźnik do instalacji samochodowej, wskaźnik poziomu pola elektrycznego, wskaźnik poziomu zapisu magnetofonowego, elektroniczny termometr.

Broszura jest dostępna w kraju, w księgarniach mających dział technicznej literatury radzieckiej.

Timer do powiększalnika

MARIA i WOJCIECH NOWAKOWSCY

Przy wykonywaniu odbitek fotograficznych dużym ułatwieniem jest zegar ciemniowy tzw. timer, włączający powiększalnik na zaprogramowany, ściśle i stabilnie odmierzony czas. Dostępne w sklepach takie urządzenia są drogie i nie mają najlepszych parametrów. Tani i niezawodny timer można wykonać we własnym zakresie, wykorzystując nowoczesne podzespoły elektroniczne.

Schemat timera przedstawiono na rys. 1. W układzie wykorzystano uniwibrator scalony US (UCY 74121), który zapewnia wystarczającą stałość czasu trwania impulsu sterującego zasilaniem powiększalnika. Impuls z uniwibratora po wzmocnieniu przez tranzystor T steruje triakiem Tk włączającym lub wyłączającym zasilanie żarówki Ż. Czas naświetlania jest programowany za pomocą przełącznika pięciosegmentowego P1...P5, którym jest zmieniana rezystancja obwodu czasowego uniwibratora (rezystory R1...R5). Ponadto w zespole przełącznika znajduje się przycisk „Start", którym rozpoczyna się cykl naświetlania odbitki. Impuls wyzwalający uniwibrator US powstaje w wyniku ładowania kondensatora C1 po zwarciu zestyków przycisku „Start".

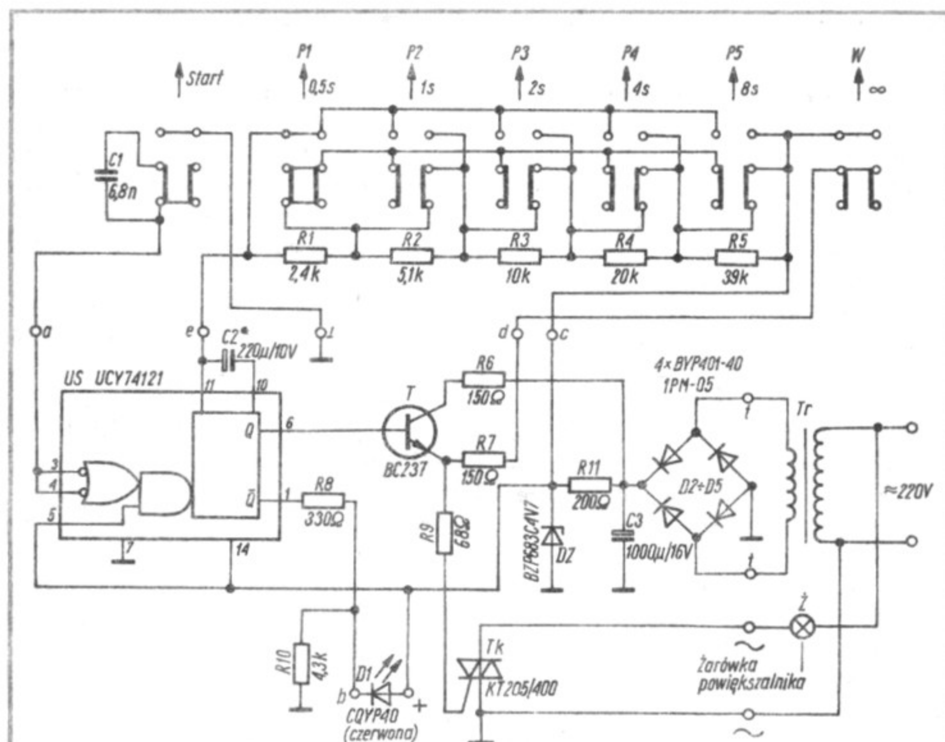
Podczas przygotowywania powiększalnika do pracy, np. przy regulacji ostrości obrazu, żarówka powiększalnika powinna świecić. Uzyskuje się to włącznikiem W. Przez zestyki włącznika W do bramki triaka Tk jest doprowadzane napięcie utrzymujące triak w stanie przewodzenia. Prąd bramki triaka Tk jest ograniczony rezystancją szeregowo połączonych rezystorów R7 i R9.

Timer jest zasilany z sieci energetycznej przez transformator Tr, np. typu TS 3/3, TS 8/3 lub dzwonkowy. Napięcie zmienne, po wyprostowaniu przez prostownik mostkowy D2...D5 i po filtracji kondensatorem C3, zasila tranzystor T sterujący triakiem Tk. Do zasilania uniwibratora US wykorzystuje się napięcie stabilizowane przez stabilistor DZ, którego prąd pracy ustala rezystor R11. Trzeba wybrać taki egzemplarz stabilistora, aby stabilizowane napięcie miało wartość ok. 5 V.

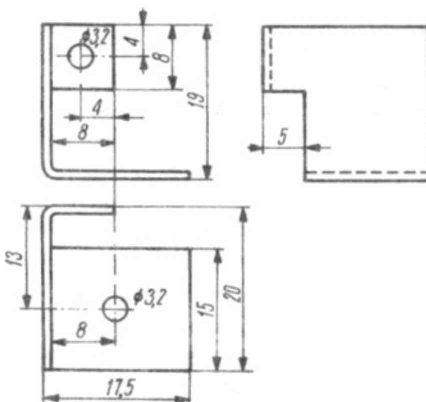
Timer zmontowano na płytce drukowanej z rys. 2, zgodnie ze schematem montażowym z rys. 3. Triak Tk należy wyposażyć w radiator wykonany według rys. 4.

Widok zmontowanego timera przedstawiono na rys. 5.

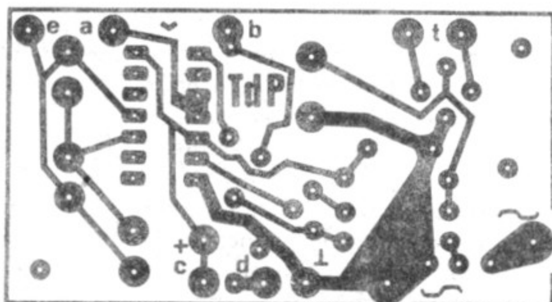
Obsługa timera podczas jego eksploatacji jest bardzo łatwa. Należy zaprogramować czas naświetlania przez włączenie jednego lub kilku przełączników programujących P1...P5. Całkowity czas naświetlania jest sumą czasów nominalnych odpowiadających włączonym przełącznikom. Na-



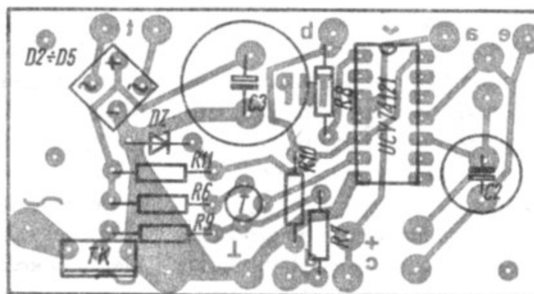
Rys. 1. Schemat timera do powiększalnika



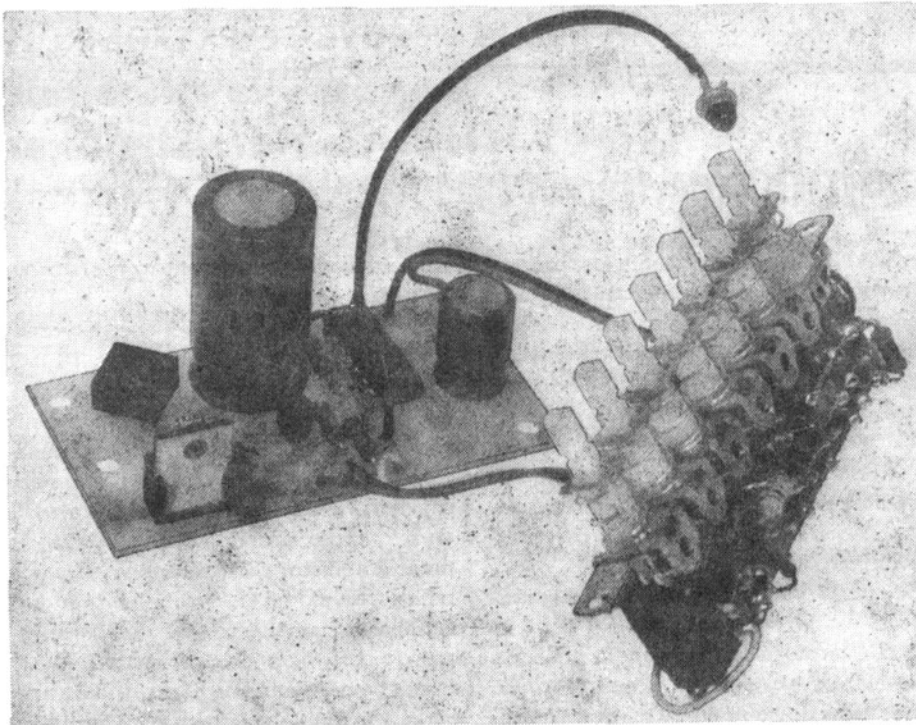
Rys. 4. Szkic radiatora triaka
Materiał: blacha alumin. o grubości 1 mm



Rys. 2. Schemat połączeń płytki drukowanej



Rys. 3. Schemat montażowy



Rys. 5.
Widok zmontowanego układu timera

stępnie wciska się przycisk „Start" i żarówka powiększalnika Ż świeci się przez zaprogramowany czas. Włączenie się triaka Tk sygnalizuje rozbłyśnięcie diody elektroluminescencyjnej D1, która w stanie spoczynku sygnalizuje słabym świeceniem gotowość układu do pracy.
Nominalne czasy naświetlania programowane poszczególnymi przełącznikami wynoszą odpowiednio: 0,5, 1, 2, 4 i 8 sekund. Czas naświetlania może więc być ustawiany co 0,5 sekundy w zakresie od 0,5 do 15,5 sekundy. Zwiększając pojemność kondensatora C2 można te czasy zwiększać, zachowując wzajemne proporcje między czasami; np. dwukrotne zwiększenie pojemności kondensatora C2 spowoduje, że zakres programowania czasu naświetlania będzie wynosił od 1 do 31 sekund ze skokiem 1 sekundy.

PRZEGLĄD WYDAWNICTW

TELEWIZJA KOLOROWA W PYTANIACH i ODPOWIEDZIACH – Jacek Kamler, Jerzy Kania, Elżbieta Janczewska. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1984. Wyd. I, str. 157, nakład 100 000 egz., cena 200 zł.

Do rąk czytelników trafiła jeszcze jedna pozycja książkowa z serii elektronika w pytaniach i odpowiedziach. Omówiono w niej w przystępny sposób podstawowe zagadnienia dotyczące telewizji kolorowej.
Wychodząc z założenia, że poznanie zasad kolorymetrii oraz fizjologii wzroku ma wpływ na zrozumienie działania telewizora kolorowego, omówiono na wstępie szereg pojęć takich, jak chrominancja, jaskrawość czy luminancja. Dalej, po scharakteryzowaniu własności oka ludzkiego pod względem czułości na barwy, zdolności rozdzielczej i bezwładności, wyjaśniono pojęcie kontrastu, równowagi bieli oraz jednorodności barwy. Następnie scharakteryzowano trzy podstawowe systemy telewizji kolrowej: NTSC, PAL i SECAM, z szerszym objaśnieniem tego ostatniego. Poświęcono też nieco miejsca na zaznajomienie czytelników z urządzeniami studyjnymi telewizji kolorowej, wyjaśniając zasadę pracy kamery, telekina, miksera, magnetowidu studyjnego i kodera sygnałów.
Sporo miejsca przeznaczono na omówienie budowy oraz zasady działania kineskopu kolorowego. Scharakteryzowano trzy spotkane w naszym kraju systemy kineskopów: Delta, IL oraz trynitron. Dokładnie omówiono system PIL, nie zapominając o jego ulepszonej wersji PIL-S4.
Po tym dość obszernym wstępie autorzy szczegółowo przedstawili podstawowe stopnie odbiornika telewizyjnego. Wiele miejsca poświęcono układom odchylania poziomego i pionowego. Zilustrowano je fragmentami schematów odbiorników telewizji kolorowej produkcji krajowej: Jowisz i Neptun. Osobny rozdział przeznaczyli na omówienie części sygnałowej odbiornika. Dość szczegółowo opisano układy dekoderów. W końcowej części książki zamieszczono krótki przegląd urządzeń stanowiących dodatkowe wyposażenie telewizora kolorowego. Opisano m. in. zasadę działania magnetowidu kasetowego oraz gramowidu. Omówiono w skrócie rodzaje systemów. Wspomniano o grach telewizyjnych, gazecie telewizyjnej i systemie Teletext.
W książce znalazły się niestety, nieścisłe informacje. Na przykład w punkcie 6.29. autorzy stwierdzili, że położenie cewki odchylającej na stożku kineskopu ma wpływ jedynie na zbieżność. Tymczasem jedną z podstawowych czynności wykonywanych podczas ustawiania cewki w fabryce jest ustawienie czystości pola czerwonego. Dokonuje się tego przez regulację położenia cewki wzdłuż osi z. W tym samym rozdziale dotyczącym kineskopów kolorowych pominięto całkowicie fakt istnienia pokrycia aluminiowego ekranu.
Autorzy dokładnie opisali podstawowe cechy trzech najbardziej znanych w Polsce typów kineskopów kolorowych. Nie przeprowadzili jednak porównania ich paramatrów użytkowych, tzn. jakości obrazu kolorowego. Brak też omówienia, czy choćby zasygnalizowania działań mających na celu obniżenie mocy przez odbiorniki telewizji kolorowej, w tym też kineskopy kolorowe.
Pewną wadą książki jest omówienie podstawowych układów odbiornika telewizji kolorowej tylko na przykładzie dwóch typów odbiorników produkowanych w Polsce. Nie wspomniano o światowych tendencjach rozwojowych w produkcji kineskopów kolorowych czy konstrukcji nowych układów. Za mało miejsca poświęcono chyba obecnie intensywnie rozwijającej się technice magnetowidowej. Dziwi natomiast stosunkowo obszerne potraktowanie gramowidów w sytuacji panującej stagnacji, czy wręcz regresu w produkcji i sprzedaży tego typu urządzeń.
Książka ma „wygodny" dla czytelnika układ dwuszpaltowy. Jest też bogato ilustrowana. Szata graficzna poza estetyczną okładką budzi jednak pewne zastrzeżenia. Podpisy pod rysunkami oraz tytuły rozdziałów i podrozdziałów zostały wydrukowane kolorem brązowym, niezbyt przyjemnym dla oka, a ponadto o różnej intensywności. Wskutek tego niektóre teksty stały się prawie nieczytelne.
Mimo wspomnianych wad książka jest cenną pomocą w zrozumieniu zasad działania układów telewizji kolorowej przez czytelników: inżynierów i techników różnych specjalności oraz uczniów szkół technicznych.

L.H.

mgr inż. ANDRZEJ JANECZEK

Nasłuchowy odbiornik KF

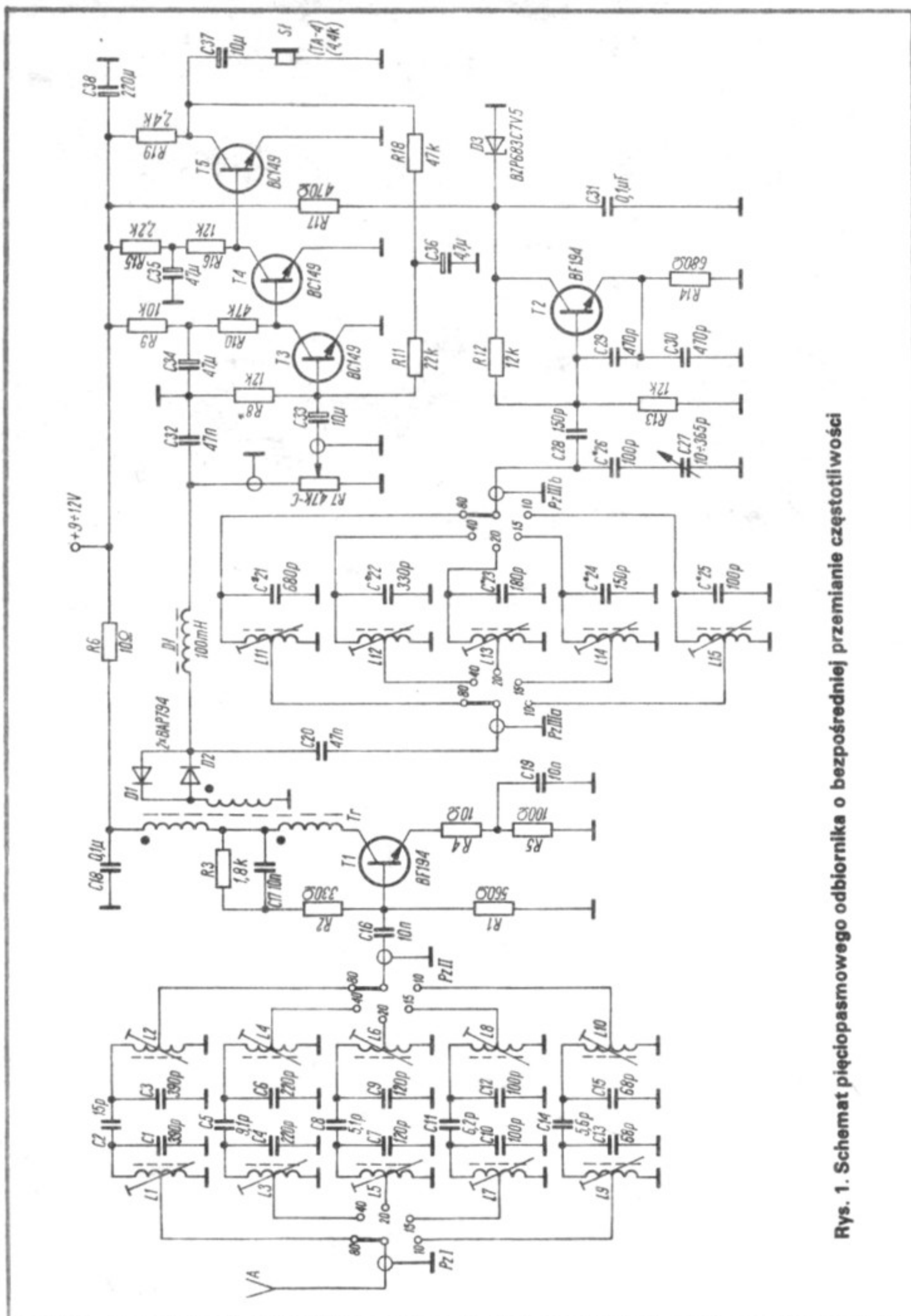
W związku z artykułem omawiającym konstrukcję prostego odbiornika o bezpośredniej przemianie częstotliwości zamieszczonym w nrze 5/1983 i licznymi pytaniami początkujących konstruktorów o możliwości wykonania takiego odbiornika, pokrywającego pięć pasm amatorskich, autor wykonał odbiornik spełniający wymagania stawiane przez początkujących nasłuchowców.

Schemat układu elektrycznego odbiornika przedstawiono na rysunku 1.

Na wejściu układu zastosowano pięć przełączanych filtrów pasmowych niezależnych dla każdego zakresu KF. Tranzystor T1 pracuje w układzie szerokopasmowego wzmacniacza w.cz. o zwiększonej odporności na modulację skrośną. Po transformatorze Tr następuje mieszacz-detektor (D1, D2) z filtrem m.cz. Wzmacniacz m.cz. jest trzystopniowy, zrealizowany z tranzystorami T3...T5, połączonymi galwanicznie; charakteryzuje się on dużym wzmocnieniem. Tranzystor T2 pracuje w układzie generatora Seilera, którego częstotliwość jest dwukrotnie mniejsza od częstotliwości odbieranej. Do przełączania obwodów rezonansowych zastosowano trzy płytki pięciozakresowego przełącznika obrotowego.

Odbiornik zmontowano na jednej płytce drukowanej o wymiarach 170×100 (rys. 2). Na rys. 3 przedstawiono rozmieszczenie elementów na płytce montażowej. Cewki filtrów pasmowych i generatora nawinięto zwój przy zwoju na korpusach o średnicy 7 mm pochodzących z telewizyjnych filtrów pośr.cz., przy czym korpusy cewek generatora uzyskano po przecięciu na pół plastykowej podstawy wymienionych filtrów. Dane techniczne cewek zestawiono w tablicy. Kondensatory obwodów rezonansowych, jak również doprowadzenia do przełącznika przylutowano bezpośrednio do końcówek lutowniczych filtrów. Dławik w filtrze m.cz. zawiera 160 zwojów drutu DNE 0,2 nawiniętych na rdzeniu kubkowym o AL = 3900. Szerokopasmowy transformator Tr ma 7 zwojów tryfilarnych, tj. nawiniętych trzema przewodami DNE 0,3 równocześnie na rdzeniu toroidalnym o średnicy 10 mm, uzyskanym z kubka filtru pośr.cz. FM. Wartości elementów oznaczonych gwiazdkami mogą ulec zmianie podczas uruchomiania.

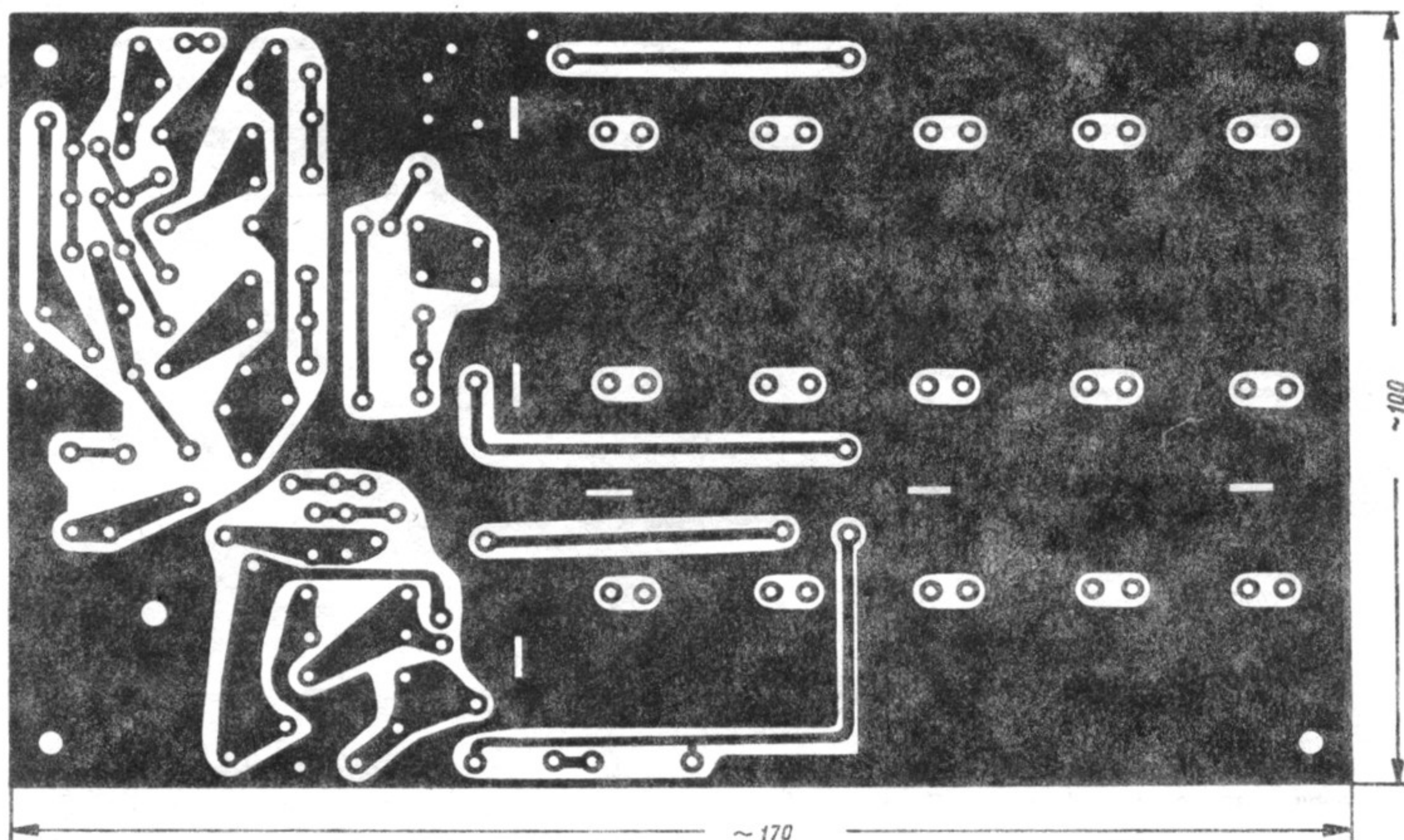
Szczegółowe omówienie zasady działania mieszacza-detektora, bliższe dane dotyczące wykonania filtru m.cz.(np. nawinięcia Dł na rdzeniu innego typu) oraz sposób zestrojenia i uruchomienia odbiornika były opisane w nrze 5/1983.



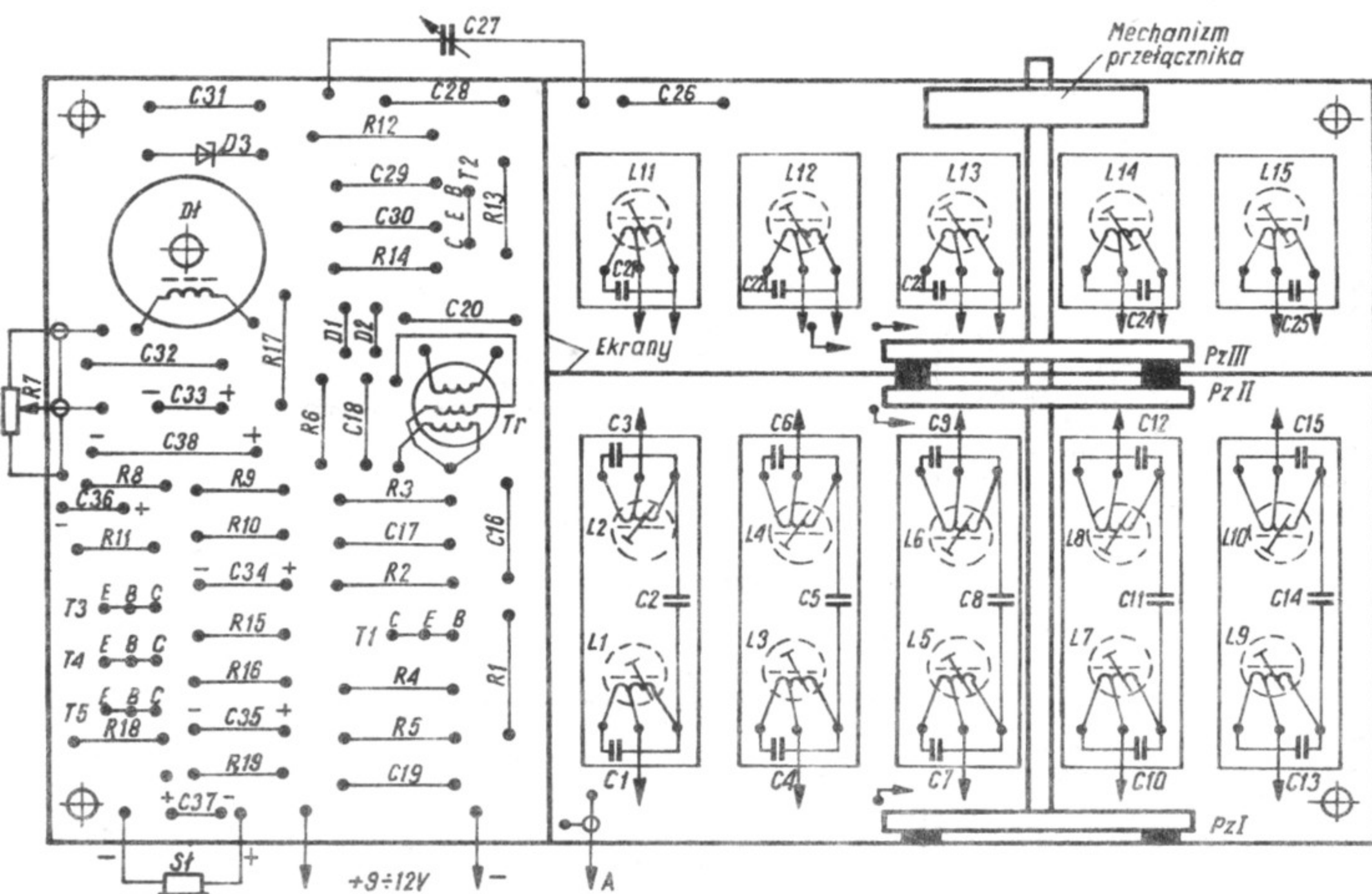
Rys. 1. Schemat pięciopasmowego odbiornika o bezpośredniej przemianie częstotliwości

Dane techniczne cewek

Oznaczenie	Zakres częstotliwości [MHz]	Indukcyjność [µH]	Liczba zwojów	Odczep od strony masy	Przewód DNE [mm]
L1,L2	3,5...3,8	4,6	30	4	0,2
L3, L4	7,0...7,1	2,3	17	3	0,29
L5, L6	14,0...14,35	1,15	14	3	0,35
L7, L8	21,0...21,45	0,57	8	2	0,62
L9, L10	28,0...29,7	0,4	7	2	0,62
L11	1,75...1,9	9,2	40	5	0,12
L12	3,5...3,55	4,6	30	4	0,2
L13	7,0...7,175	2,3	17	2	0,29
L14	10,5...10,725	1,0	16	2	0,35
L15	14,0...14,85	1,15	14	2	0,35



Rys. 2. Płytka drukowana odbiornika



Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na płytce (przełącznik zakresów, potencjometr R7 oraz kondensator C27 wraz z przekładnią zamontowano na przedniej ściance odbiornika; cewki L11–L15 przyklejono do płytki)

Przenośny odbiornik radiofoniczny ANETA R-605

Odbiornik ANETA R-605 produkowany w ZR UNITRA-ELTRA, Zakład Zamiejscowy w Rzeszowie, umożliwia odbiór programów radiofonicznych emitowanych w zakresach fal długich, średnich, krótkich i ultrakrótkich w wersji monofonicznej. Może być zasilany z 6 baterii R14 lub z wewnętrznego zasilacza sieciowego.

OR ANETA charakteryzuje się dosyć dobrymi parametrami elektrycznymi w swojej klasie. Parametry te zapewniają nowoczesne, wypróbowane układy pracujące z dwoma układami scalonymi, trzema tranzystorami i dziesięcioma diodami półprzewodnikowymi (w tym jedna pojemnościowa).
Schemat odbiornika przedstawiono na str. 16

DANE TECHNICZNE

Zakresy fal:		Czułość użytkowa:	
– długie	150...285 kHz	– fale długie	≤ 2 mV/m
– średnie	525...1605 kHz	– fale średnie	≤ 1 mV/m
– krótkie	5,8...16,0 MHz	– fale krótkie	≤ 50 μV
– UKF	65,5...73,0 MHz	– UKF	≤10 μV (SEM)
Tłumienie sygnałów lustrzanych:		Selektancja:	
– fale długie	≥ 34 dB	– w torze AM	≥ 25 dB
– fale średnie	≥ 30 dB	– w torze FM	≥ 15 dB
– fale krótkie	≥ 12 dB		
– UKF	≥ 25 dB	Moc wyjściowa:	≥ 600 mW

OPIS UKŁADÓW

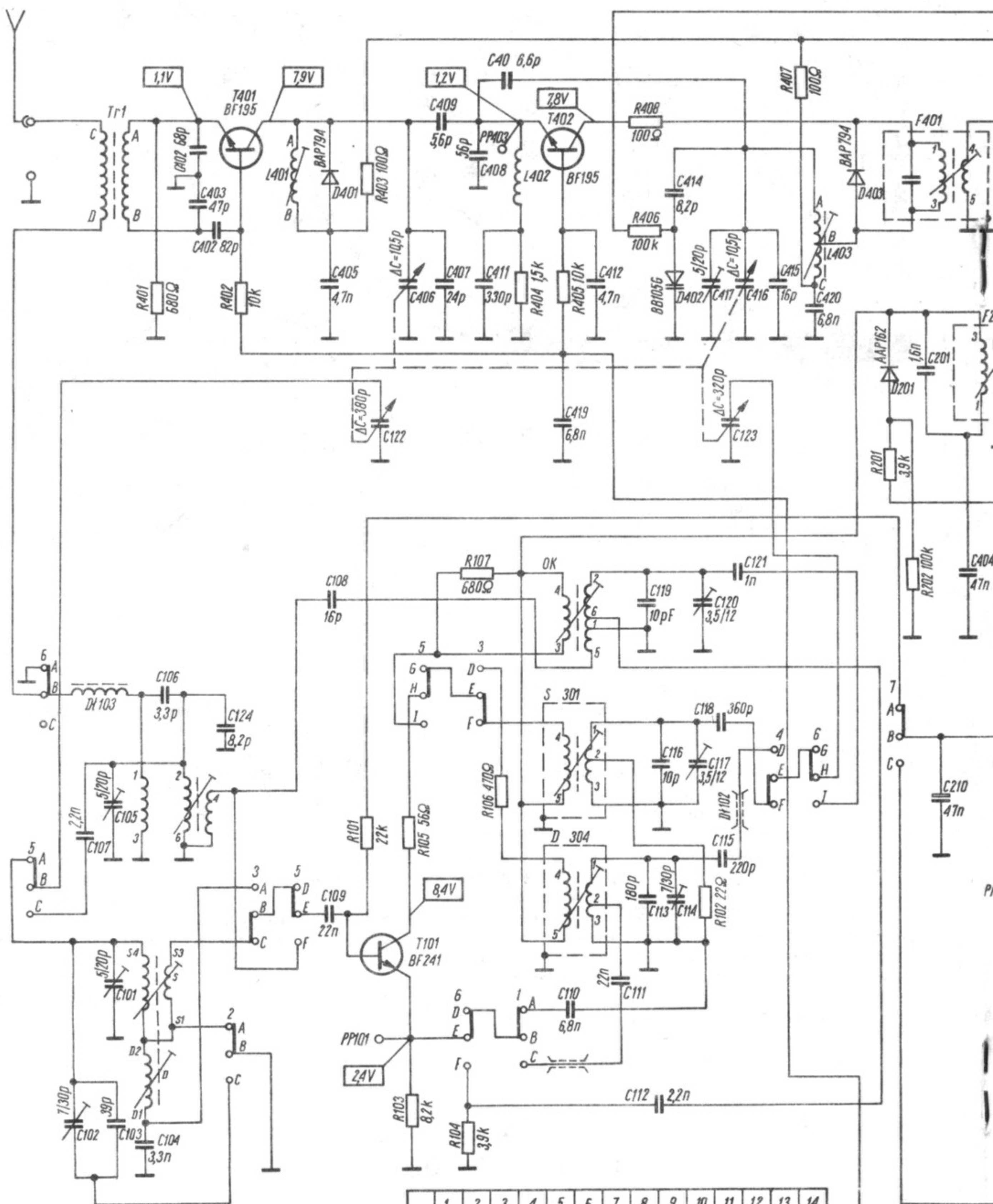
Na wejściu toru FM zastosowano szerokopasmowy filtr TR1, który we wzmacniaczu w.cz. pracującym z tranzystorem w układzie wspólnej bazy, zapewnia dobre dopasowanie do małej impedancji falowej anteny oraz zapobiega przedostawaniu się częstotliwości heterodyny do anteny. Dioda D401 dołączona do obwodu strojonego, znajdującego się na wyjściu wzmacniacza w.cz. zapobiega powstawaniu zniekształceń w układzie mieszacza przy dużych sygnałach wejściowych pochodzących np. od stacji lokalnych.
Tranzystor T402 pracuje w układzie samodrgającego mieszacza. Cewka L402 i kondensator C411 znajdujące się w obwodzie emiterowym, stanowią eliminator p.cz. FM. Strojony obwód oscylatora składa się z cewki L403 oraz kondensatorów C416, C415 i C417. Z obwodem tym współpracuje dioda pojemnościowa D402 zapewniająca ARCz. Napięcie regulacyjne ARCz jest pobierane z demodulatora FM przez filtr dolnoprzepustowy składający się z elementów R214, C421 i R406. Dioda D403, podobnie jak dioda D201 w torze AM, zapobiega przesterowaniu wzmacniacza p.cz. AM/FM. Układ scalony UL1211N szybko ulega uszkodzeniu, jeśli do jego wejścia zostanie doprowadzony zbyt duży sygnał.
Bazy tranzystorów pracujących w głowicy w.cz. są zasilane napięciem stabilizowanym 2,1 V uzyskiwanym z układu scalonego UL1211N (końcówka 12).
Sygnały AM, odbierane za pomocą wewnętrznej anteny ferrytowej (fale długie i średnie) lub za pomocą anteny teleskopowej (fale krótkie), są doprowadzane do bazy tranzystora R101 pracującego w układzie mieszacza samodrgającego. Obwody wejściowe i oscylatora są przestrajane kondensatorami zmiennymi C122 i C123. W celu wyrównania amplitud napięcia oscylacji w poszczególnych zakresach fal, po przełączeniu odbiornika na zakres krótkofalowy, zostaje jednocześnie dołączony rezystor R104 równolegle do rezystora emiterowego mieszacza R103.
Układ scalony UL1211N zawiera dwa stopnie wzmocnienia AM/FM, tranzystorowy detektor AM, wzmacniacz-ogranicznik p.cz. FM oraz stabilizator napięcia zasilającego wszystkie wewnętrzne układy. Pierwszy stopień wzmocnienia sygnałów p.cz. AM jest objęty pętlą działania ARW. Napięcie regulacyjne ARW jest pobierane z wyjścia detektora AM (końcówka 1 układu scalonego UL1211N) przez filtr RC składający się z elementów C207, R209, C206, R206 i C205. Pierwszy człon tego filtru zapewnia eliminację resztek sygnału p.cz. w torze m.cz. Rezystor nastawny R207 służy do ustalania wielkości działania ARW.
W torze p.cz. AM o charakterystyce przenoszenia decydują filtry F201, F202 i F204 oraz rezonator F207, a w torze p.cz. FM – filtry F401, F203, F205 i F206 oraz filtr ceramiczny F208.
Sygnały m.cz. z detektora AM lub detektora stosunkowego FM, są doprowadzane do wzmacniacza m.cz. zrealizowanego z układem scalonym UL1482K oraz do gniazda magnetofonowego.
W celu zapewnienia możliwie najwierniejszego odtwarzania dźwięków w odbiorniku zastosowano fizjologiczną regulację głośności. Potencjometr regulacji siły dźwięku R301 dzięki odczepowi i dołączonym do niego elementom RC zapewnia przy zmniejszeniu mocy wyjściowej wzmacniacza uwypuklanie tonów niskich i wysokich względem tonów średnich (500...2000 Hz).
Zasilacz sieciowy zrealizowano z diodami D501...D504 pracującymi w układzie Graetza.

„Zybi"

Stereofoniczny samochodowy radioodtwarzacz WIRAŻ 5 RPS-604

WIRAŻ 5 produkowany w ZR DIORA w Dzierżoniowie jest nową kolejną mutacją samochodowych radioodtwarzaczy typu WIRAŻ.
Radioodtwarzacz WIRAŻ 5 powstał z połączenia głowicy UKF (Pł1) i toru p.cz. FM (Pł2), stosowanych w radioodtwarzaczu typu WIRAŻ 7 RPS-606, z torem AM, dekoderem stereo, wzmacniaczami m.cz. i układami elektronicznymi odtwarzacza (Pł3...Pł7), stosowanych w radioodtwarzaczu WIRAŻ RPS-601. Opis pierwszego zamieszczono w nrze 9/83, a drugiego w nrze 2/83. Dane elementów i podzespołów oraz ich oznaczenia schematowe w odpowiadających sobie układach są identyczne. Wyjście toru FM w radioodtwarzaczu WIRAŻ 5 zostało dołączone między rezystor R318 i kondensator C336 (jak w radioodtwarzaczu WIRAŻ RPS-601).

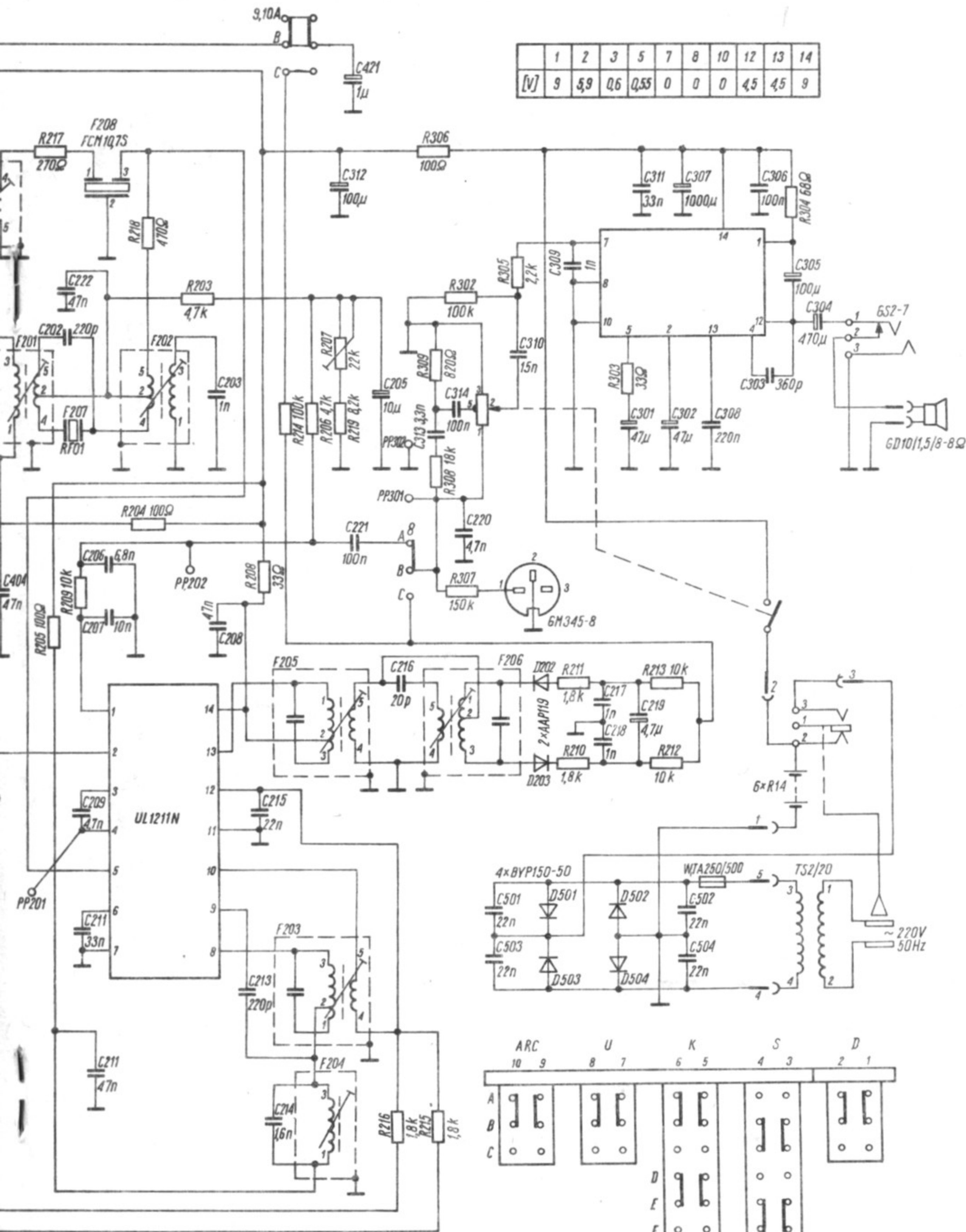
„Zybi"



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
[V]	2,5	3,1	0,7	1,2	1,3	0,6	0	8,0	0,7	2,1	0	2,4	7,9	7,9

Uwaga:
podane napięcia mier

Schemat przenośnego odbiornika radiofonicznego ANETA R605



	1	2	3	5	7	8	10	12	13	14
[V]	9	5,9	0,6	0,55	0	0	0	4,5	4,5	9

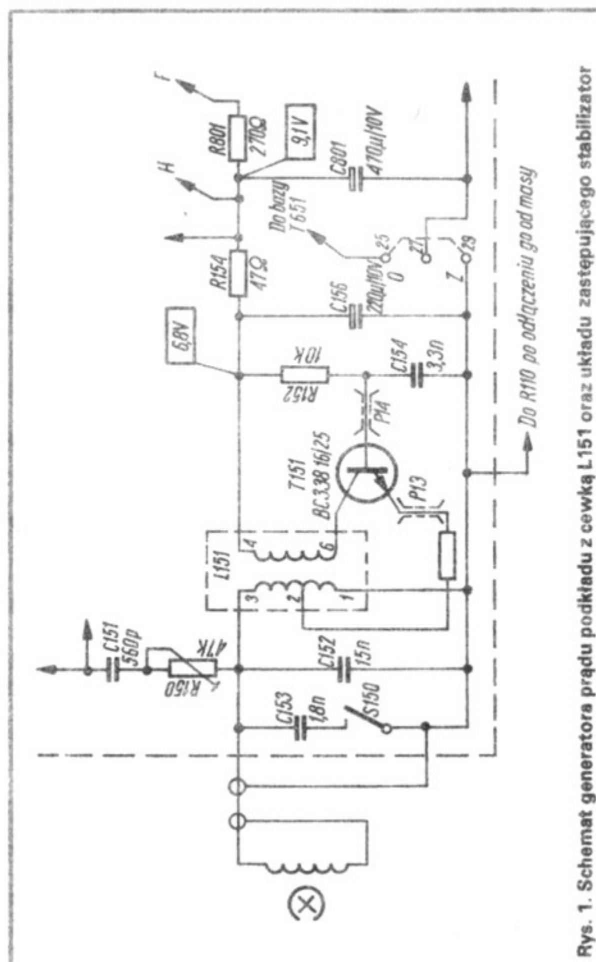
…mierzono woltomierzem o R_W = 20kΩ/V przy U zasilania = 9V

Radiomagnetofon RB3200

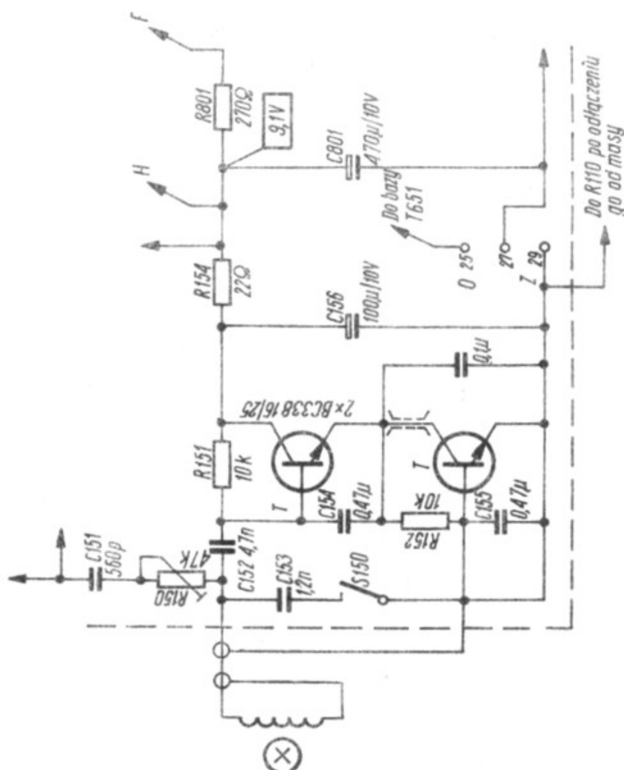
Radiomagnetofon RB 3200 obecnie produkowany różni się nieco od opisanego w nrze 1/81. Zmiany, które wprowadzono w radiomagnetofonie wynikły z potrzeby zastąpienia podzespołów importowanych krajowymi.

Zasadnicze zmiany objęły układ generatora prądu podkładu i stabilizatora. W stopniu generatora prądu podkładu wprowadzono dwa wykonania: pierwsze z cewką L151, drugie – bezcewkowe. Ich schematy wraz z układem zastępującym stabilizator przedstawiono na rys. 1 i 2. Małe, mniej istotne zmiany, wprowadzono w radiomagnetofonie w związku z zastąpieniem przełącznika suwakowego zapis-odczyt firmy Alps, przełącznikiem krajowym Isostat 604-01-626-1 oraz wynikające z potrzeby poprawienia jego jakości.

„Zybi"



Rys. 1. Schemat generatora prądu podkładu z cewką L151 oraz układu zastępującego stabilizator



Rys. 2. Schemat generatora prądu podkładu w wykonaniu bezcewkowym oraz układu zastępującego stabilizator

KSIĄŻKI NADESŁANE

AKUSTOELEKTRONIKA – V.A. Chorunżin i inni. „TECHNIKA". Kijów 1984. Wyd. 1, str. 152, nakład 4000 egz.

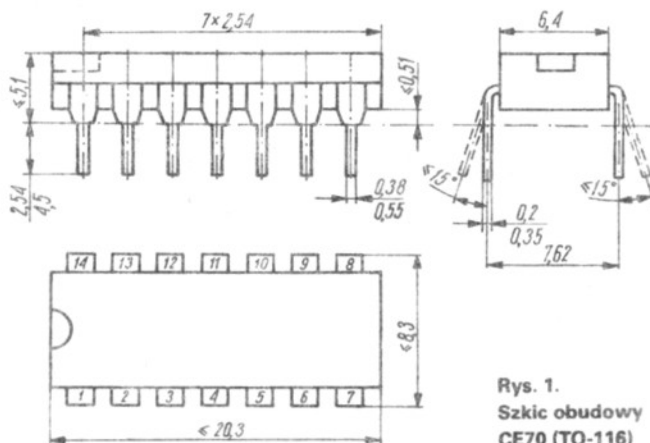
W okresie ostatnich 10...15 lat akustyka znalazła dość szerokie zastosowanie w konstrukcjach urządzeń elektronicznych w postaci elementów akustoelektronicznych. Elementami tymi są: linie opóźniające o czasie opóźnienia 1.1000 µs, filtry o pasmie przepustowym 0,05... 100 MHz, filtry rezonansowe przeznaczone do układów w.cz. (50 MHz...1,5 GHz), elementy dyspersyjne do układów radiolokacyjnych i inne. Działanie tych elementów opiera się na zjawisku akustycznych fal powierzchniowych, dających się wzbudzić w materiałach piezoelektrycznych i niektórych innych. Technologia produkcji tych elementów ma wiele wspólnego z technologią wytwarzania elementów półprzewodnikowych.

W książce opisano nagromadzone przez autorów doświadczenia w zakresie opracowania, wytwarzania i zastosowania elementów akustoelektronicznych z akustycznymi falami powierzchniowymi.

Książka jest przeznaczona dla specjalistów zajmujących się konstruowaniem aparatury elektronicznej. Może ona posłużyć również do ogólnego zapoznania się z wykorzystaniem akustyki w mikroelektronice.

Dane techniczne elementów półprzewodnikowych produkowanych w CEMI (12)

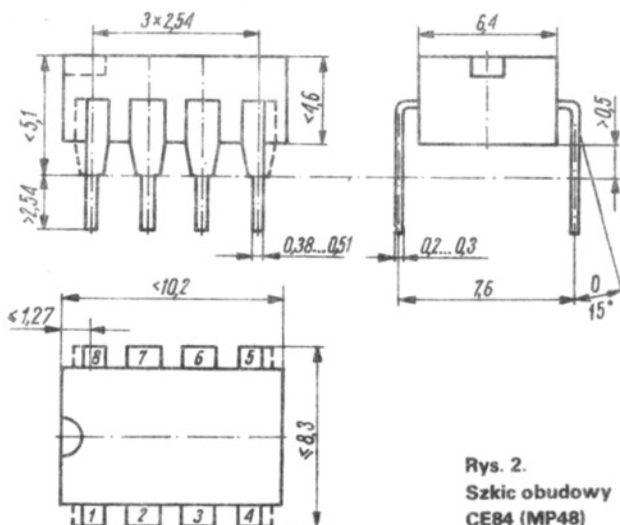
mgr inż. CEZARY SZELERSKI



Rys. 1. Szkic obudowy CE70 (TO-116)

UKŁADY SCALONE

CYFROWE UKŁADY SCALONE SERII UCY75...



Rys. 2. Szkic obudowy CE84 (MP48)

UCY75107N, UCY7508N – podwójny dwukanałowy odbiornik linii (szkic obudowy na rys. 1)

Parametry dopuszczalne (t_{amb} = +25°C)

Oznaczenie	Nazwa		Wartość	
			min.	max.
U_{CC+}	Dodatnie napięcie zasilania	[V]	–	7
U_{CC}	Ujemne napięcie zasilania	[V]	–7	–
U_{ID}	Wejściowe napięcie różnicowe	[V]	–6	6
U_{IC}	Wejściowe napięcie nieróżnicowe	[V]	–5	5
U_{IM}	Napięcie wejściowe dla wejść strobujących G i S	[V]	–	5,5

Parametry charakterystyczne (t_{amb} = 25°C)

Oznaczenie	Nazwa		Wartość		Warunki pomiaru
			min.	max.	
U_{CC+}	Dodatnie napięcie zasilania	[V]	4,75	5,25	
$-U_{CC-}$	Ujemne napięcie zasilania	[V]	4,75	5,25	
I_{CCH+}	Dodatni prąd zasilania	[mA]	–	30	$U_{CC+} = -U_{CC-}$ = 5,25 V
$-I_{CCH-}$	Ujemny prąd zasilania	[mA]	–	15	U_{ID} = 25 mV;
U_{OL}	Napięcie wyjściowe w stanie niskim	[V]	–	0,4	$U_{CC+} = -U_{CC-}$ = 4,75 V I_{OL} = 16 mA; U_{IC} = –3...+3 V
U_{OH} [1)]	Napięcie wyjściowe w stanie wysokim	[V]	2,4	–	$U_{CC+} = -U_{CC-}$ = 4,75 V $-I_{OH}$ = 400 μA; U_{IC} = –3...+3 V
$t_{PLH(D)}$ $t_{PHL(D)}$	Czas propagacji sygnału od wejść różnicowych	[ns]	– – – –	25 [1)] 30 [2)] 25 [1)] 30 [2)]	$U_{CC+} = -U_{CC-}$ = 5 V
$t_{PLH(S)}$ $t_{PHL(S)}$	Czas propagacji sygnału od wejść strobujących	[ns]	– – – –	15 [1)] 20 [2)] 15 [1)] 20 [2)]	C_L = 50 pF; R_L = 390 Ω

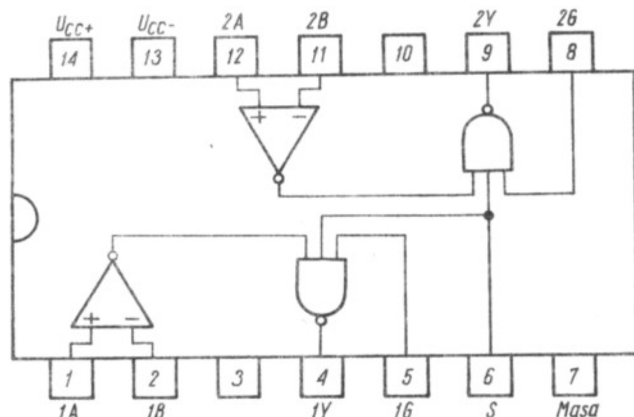
1) Dla układu UCY75107N. 2) Dla układu UCY75108N

UCY75110N – Podwójny nadajnik linii transmisyjnej
(szkic obudowy na rys. 1)

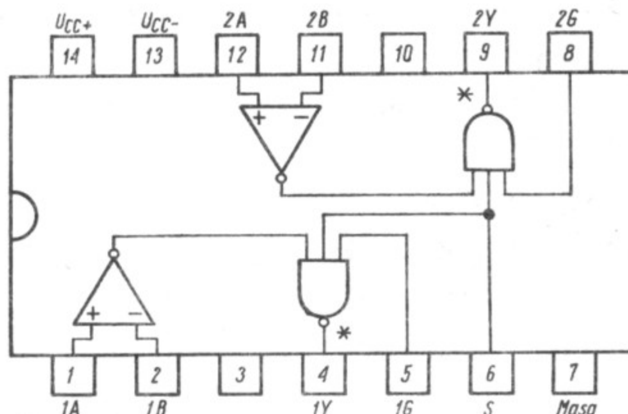
Parametry dopuszczalne (t_{amb} = +25°C)

Oznaczenie	Nazwa		Wartość	
			min.	max.
U_{CC+}	Dodatnie napięcie zasilania	[V]	–	7
U_{CC-}	Ujemne napięcie zasilania	[V]	–7	–
U_{IM}	Napięcie wejściowe	[V]	–	5,5
I_I	Prąd wejściowy	[mA]	–12	–

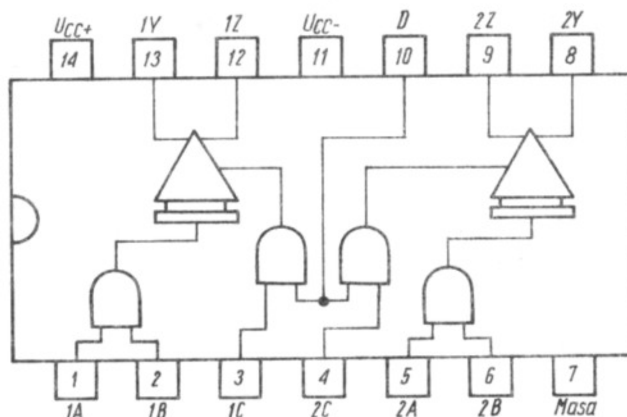
Schematy blokowe



UCY75107N



UCY75108N



UCY75110N

Parametry charakterystyczne (t_{amb} = +25°C)

Oznaczenie	Nazwa		Wartość		Warunki pomiaru
			min.	max.	
U_{CC+}	Dodatnie napięcie zasilania	[V]	4,75	5,25	
$-U_{CC-}$	Ujemne napięcie zasilania	[V]	4,75	5,25	
I_{CC+}	Dodatni prąd zasilania w stanie włączenia	[mA]	–	35	U_{CC+} = 5,25 V; U_{IL} = 0,4 V U_{IH} = 2 V
$-I_{CC-}$	Ujemny prąd zasilania w stanie włączenia	[mA]	–	50	$-U_{CC-}$ = 5,25 V; U_{IL} = 0,4 V U_{IH} = 2 V
U_{O+}	Dodatnie napięcie wyjściowe	[V]	–	10	$U_{CC+} = -U_{CC-}$ = 5,25 V
$-U_{O-}$	Ujemne napięcie wyjściowe	[V]	–	3	
$I_O^{(off)}$	Prąd wyjściowy w stanie włączenia	[mA]	6,5	15	$U_{CC+} = -U_{CC-}$ = 5,25 V U_{CC+} = 4,75 V; $-U_{CC-}$ = 5,25 V
O(off)	Prąd wyjściowy w stanie blokady	[μA]	–	100	$U_{CC+} = -U_{CC-}$ = 4,75 V
t_{PLH} t_{PHL}	Czas propagacji sygnału na wyjściu Y lu Z od wejścia A lub B	[ns]	– –	15 15	$U_{CC+} = -U_{CC-}$ = 5 V C_L = 40 pF R_L = 50 Ω
t_{PHL} t_{PLH}	Czas propagacji sygnału na wyjściu Y lub Z od wejścia C lub D	[ns]	– –	25 25	

Dobór warunków pracy dekodera stereofonicznego UL1621N

mgr inż. LESZEK HALICKI

Artykułem nt. zastosowania układu scalonego UL1621N – stereodekodera PLL, zamieszczonym w nrze 7/84 „Re", zainteresowało się wielu czytelników. Wobec tego podajemy nieco więcej informacji dotyczących zastosowania, a szczególnie dobierania warunków poprawnej pracy tego układu. Wykorzystaliśmy przy tym publikację pt. „Wybrane zagadnienia z zastosowania scalonego stereodekodera UL1621N" Jerzego Zająca i Edwarda Stolarskiego, wydaną w „Pracach Instytutu Technologii Elektronowej" zeszyt nr 6–7/1983.

Podstawowy układ zastosowania stereodekodera przedstawiono na rys. 1.

Dodatnie napięcie zasilania układu jest doprowadzone za pomocą filtru składającego się z rezystora R6 oraz kondensatorów C9 i C10, do wyprowadzenia 16 układu scalonego. Filtr służy do eliminacji impulsów prądu zasilania, mających kształt szpilek o znacznej amplitudzie. Powstają one podczas pracy oscylatora pętli PLL.

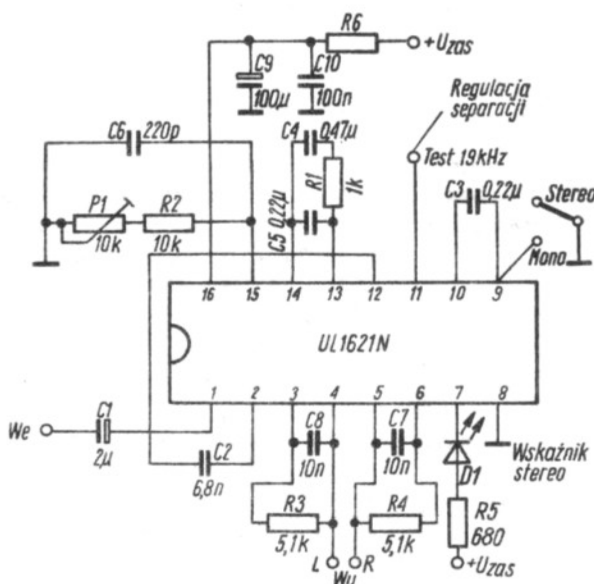
Układ scalony UL1621N ma wewnętrzny stabilizator napięcia, który dostarcza potrzebnych napięć stałych do poszczególnych bloków układu. Dlatego też napięcie zasilające może być niestabilizowane. Rezystancja R6 powinna być większa od 20 Ω. Jej wartość dobiera się w zależności od wielkości napięcia zasilania. Stabilizator pracuje poprawnie przy napięciach od 8 do 16 V mierzonych na wyprowadzeniu 16 układu. Ze względu na minimalne zniekształcenia nieliniowe oraz moc traconą w układzie, optymalne napięcie wynosi 12 V. Przy napięciach niższych od 8 V mogą wystąpić w pracy stereodekodera niepożądane zjawiska. Prąd zasilania układu scalonego jest dosyć duży, ok. 40 mA. Z tego powodu układ nie nadaje się do zastosowania w odbiornikach bateryjnych.

Podczas projektowania płytki drukowanej, zawierającej układ scalony UL1621N, należy przewidzieć możliwie krótkie ścieżki łączące filtr odsprzęgający (C9, C10, R6) z wyprowadzeniem 16 układu scalonego. Również ścieżki połączeń elementów C6, P1 i R2, ustalających częstotliwość drgań oscylatora, powinny być jak najkrótsze. Podczas pracy oscylatora szpilkowe impulsy prądu mogą być źródłem promieniowania zakłócającego pracę innych bloków odbiornika radiowego. Częstotliwość drgań oscylatora wynosi 228 kHz, natomiast częstotliwość stacji Warszawa I – 227 kHz. Modulacja skrośna sygnałów o tych częstotliwościach prowadzi do powstania gwizdu o częstotliwości 1 kHz, zakłócającego odbiór programu nadawanego na falach długich przez stację Warszawa I. Dlatego też zaleca się przy odbiorze sygnałów AM odłączać zasilanie układu scalonego lub też zwierać wyprowadzenie 9 układu (rys. 1) z masą za pomocą dodatkowego przełącznika mono-stereo.

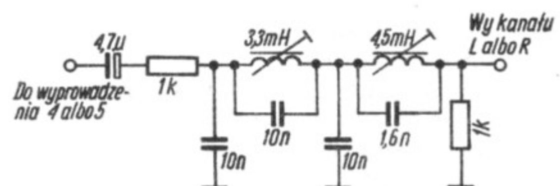
Układ scalony UL1621N został zaprojektowany do pracy przy dużych sygnałach wejściowych, o napięciach międzyszczytowych od 1,5 do 2,5 V. W takich warunkach osiąga się optymalny stosunek sygnału do szumu, dużą separację kanałów, małe zniekształcenia i wystarczający „zakres chwytania" pętli PLL (zależy on od poziomu sygnału pilota). Produkowane obecnie demodulatory kwadraturowe, takie jak np. UL1200N, często nie zapewniają uzyskania sygnału o takim poziomie. W takim przypadku zaleca się stosowanie dodatkowego wzmacniacza między demodulatorem a stereodekoderem.

Uzyskanie dobrych parametrów sygnału otrzymywanego z stereodekodera jest niemożliwe bez spełnienia odpowiednich warunków, nie tylko przez demodulator, ale także przez wzmacniacz p.cz. Dotyczy to charakterystyki częstotliwości: fazowej i amplitudowej, wzmacniacza p.cz. i demodulatora. Idealna charakterystyka fazowa powinna być liniowa w zakresie częstotliwości od 30 Hz do 53 kHz. Amplituda przenoszonego sygnału nie powinna ulegać zmianom w tym zakresie częstotliwości. Pasmo przenoszenia wzmacniacza p.cz. powinno być przy tym bardzo szerokie – do 400 kHz. Duże wymagania narzuca się też filtrowi p.cz. Współczynnik prostokątności filtru powinien być jak największy.

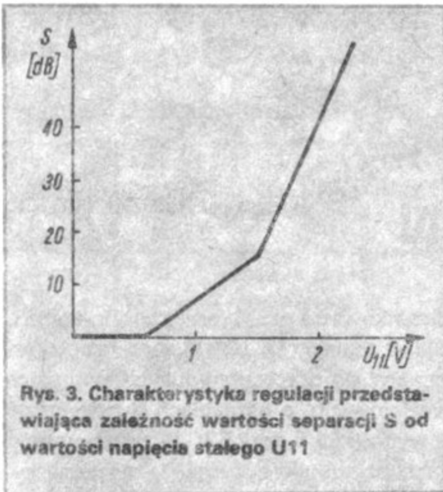
Dla uzyskania dobrej separacji kanałów nie wystarczy zastosowanie wysokiej klasy demodulatora i wzmacniacza p.cz. Podstawowym warunkiem jest odtworzenie podnośnej z minimalnym błędem fazy. Uzyskuje się to przez odpowiednie strojenie oscylatora układu UL1621N. Strojenie oscylatora przeprowadza się za pomocą potencjometru P1, przy braku sygnału na wejściu układu tak, aby na wyprowadzeniu testowym układu nr 11 uzyskać przebieg o częstotliwości 19 kHz



Rys. 1. Podstawowy układ zastosowania stereodekodera UL1621N



Rys. 2. Układ filtru pasywnego z dwiema cewkami



Rys. 3. Charakterystyka regulacji przedstawiająca zależność wartości separacji S od wartości napięcia stałego U11

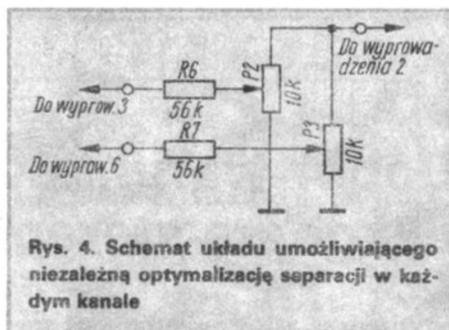
±100 Hz. Ze względu na to, że stabilność cieplną układ osiąga po 1 minucie od chwili włączenia zasilania, oscylator należy stroić po takim czasie. Na stałość częstotliwość oscylatora w funkcji temperatury mają wpływ zmiany wartości elementów zewnętrznych oscylatora C6, P1 i R2, dołączonych do wyprowadzenia 15. Kondensator C6 powinien mieć temperaturowy współczynnik pojemności zero. Najbardziej do tego celu nadają się kondensatory monolityczne z tworzywa NPO (w czarnej obudowie), mniej natomiast kondensatory styrofleksowe. Rezystor R2 powiniej być typu MŁT.

Między wyprowadzenia 2 i 12 układu scalonego jest dołączony kondensator C2. Stanowi on element dolnoprzepustowego filtru RC zabezpieczającego pętlę PLL przed wpływem składowych sygnału stereofonicznego o małych częstotliwościach. Kondensator ten, przy częstotliwości 19 kHz, powinien przesuwać fazę o 15°. Przy takim przesunięciu błąd fazy podnośnej jest minimalny. Zaleca się stosowanie jako kondensatora C2, kondensatora styrofleksowego o pojemności 6,8 nF ±5%.

Wyjścia prawego i lewego kanału stereodekodera uzupełnia się zwykle dodatkowymi filtrami dolnoprzepustowymi. Zadaniem ich jest usunięcie z sygnału wyjściowego pozostałości pilota (19 kHz) i podnośnej (38 kHz) oraz produktów demodulacji sygnału stereofonicznego i zbędnych składowych sygnału MPX, o częstotliwościach nadakustycznych. W przypadku niedoskonałej filtracji lub jej braku, w dalszych stopniach odbiornika pojawiają się produkty modulacji skrośnej pozostałości pilota z sygnałem m.cz., a przy współpracy odbiornika z magnetofonem, produkty modulacji wyższych składowych nadakustycznych z prądem podkładu.

Zaleca się stosowanie filtru pasywnego z dwiema lub trzema cewkami. Na rys. 2 przedstawiono układ filtru z dwiema cewkami o tłumieniu 6 dB w pasmie przepustowym. Nie zaleca się w zasadzie stosowania filtrów jednocewkowych lub aktywnych. Dobre wyniki daje stosowanie odpowiednio dobranych fabrycznych filtrów serii BL produkcji japońskiej firmy TOKO.

W układzie scalonym UL1621N można w prosty sposób uzyskać automatyczną regulację separacji w zależności od poziomu sygnału wejściowego odbiornika. Wykorzystuje się tu możliwość regulacji separacji przez dołączenie do wyprowadzenia 11 układu scalonego, napięcia o odpowiedniej wartości. Charakterystykę regulacji separacji przedstawiono na



Rys. 4. Schemat układu umożliwiającego niezależną optymalizację separacji w każdym kanale

rys. 3. Aby uzyskać automatyczną regulację separacji, należy sprząc wyprowadzenie 11 układu UL1621N z wyjściem wysterowania we wzmacniaczu p.cz., np. z wyprowadzeniem 13 scalonego wzmacniacza p.cz. UL1200N.

W odbiornikach najwyższej klasy zaleca się przeprowadzenie optymalizacji separacji kanałów. Stosuje się tu układ z jednym lub dwoma potencjometrami. Schemat układu z dwoma potencjometrami, umożliwiający niezależną optymalizację separacji w każdym kanale, przedstawiono na rys. 4. Jak wykazały badania, separacja nie zależy w istotnym stopniu od przeprowadzenia optymalizacji. Znacznie większy wpływ ma jakość, a dokładniej stała czasu filtru dolnoprzepustowego związanego z układem demodulatora FM. Demodulatory umożliwiające uzyskanie dobrej separacji są stosowane tylko w odbiornikach wysokiej klasy, nieopłacalne jest zatem stosowanie separacji w odbiornikach popularnych.

Pomiar i optymalizację separacji przeprowadza się z dołączonymi obwodami separacji. Zastosowanie źródła sygnału bez zniekształceń liniowych umożliwia uzyskanie separacji rzędu 60 dB lub większej.

---

re **ELEKTRONIKA W DOMU**

Termometr z diodami świecącymi

SŁAWOMIR GRAAS

Współczesne bipolarne układy scalone umożliwiają zbudowanie efektownych i względnie tanich urządzeń służących do wskazywania wartości różnych wielkości fizycznych, także nieelektrycznych. Szeroko rozpowszechniły się wskaźniki oparte na diodach elektroluminescencyjnych, znajdując zastosowanie w sprzęcie powszechnego użytku jako skale odbiorników radiowych, mierniki poziomu sygnału w magnetofonach czy wzmacniaczach. Można je spotkać także w nowoczesnych samochodach w miernikach prędkości, obrotomierzach, wskaźnikach poziomu paliwa itp. Wskaźniki z diodami umożliwiają szybką ocenę wartości parametru również w warunkach złego oświetlenia i charakteryzują się mniejszą bezwładnością niż przyrządy wychyłowe.

Typowymi układami scalonymi stosowanymi do sterowania skalami diodowymi są produkowne przez NPCP CEMI układy typu: UL 1970N do wyświetlania punktowego jednej z 16 diod oraz UL1980N do wyświetlania linijki złożonej z 12 diod. Działanie obydwu układów opiera się na podobnej zasadzie. Porównywane jest napięcie wejściowe z napięciami wewnętrznych komparatorów.

Wykorzystując te układy scalone skonstruowano termometry elektroniczne, w których wartość temperatury jest określona świeceniem bądź jednej z 16 diod, bądź linijką, w której świeci od 1 do 12 diod. Zaprojektowano dwa termometry:

- pierwszy do pomiaru temperatury w zakresie 243... 303 K o rozdzielczości 2 K, w którym zastosoawno układ scalony UL1970N,
- drugi z zakresem pomiarowym 240... 306 K o rozdzielczości 3 K wyposażony w układ scalony UL1980N.

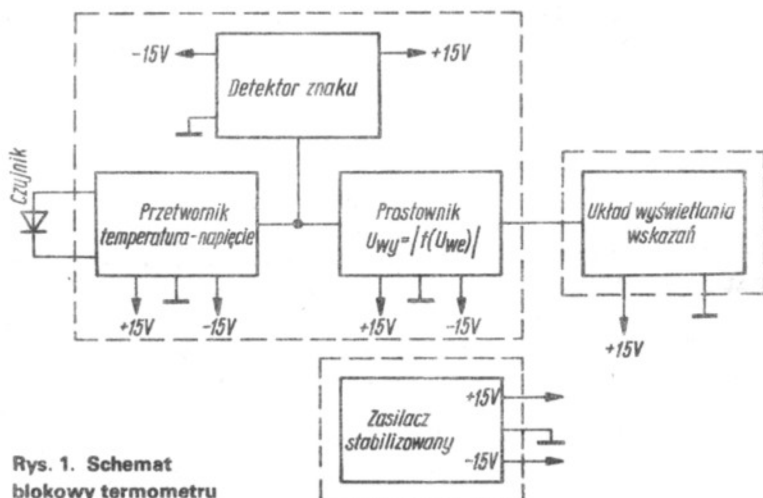
W celu zwiększenia możliwości użytkowych zastosowano dwa przełączane czujniki temperatury, co pozwala mierzyć temperaturę w dwu różnych miejscach,

np. w pomieszczeniu i na zewnątrz. Istnieje również możliwość dobrania zakresu pomiarowego i rozdzielczości do potrzeb użytkownika.

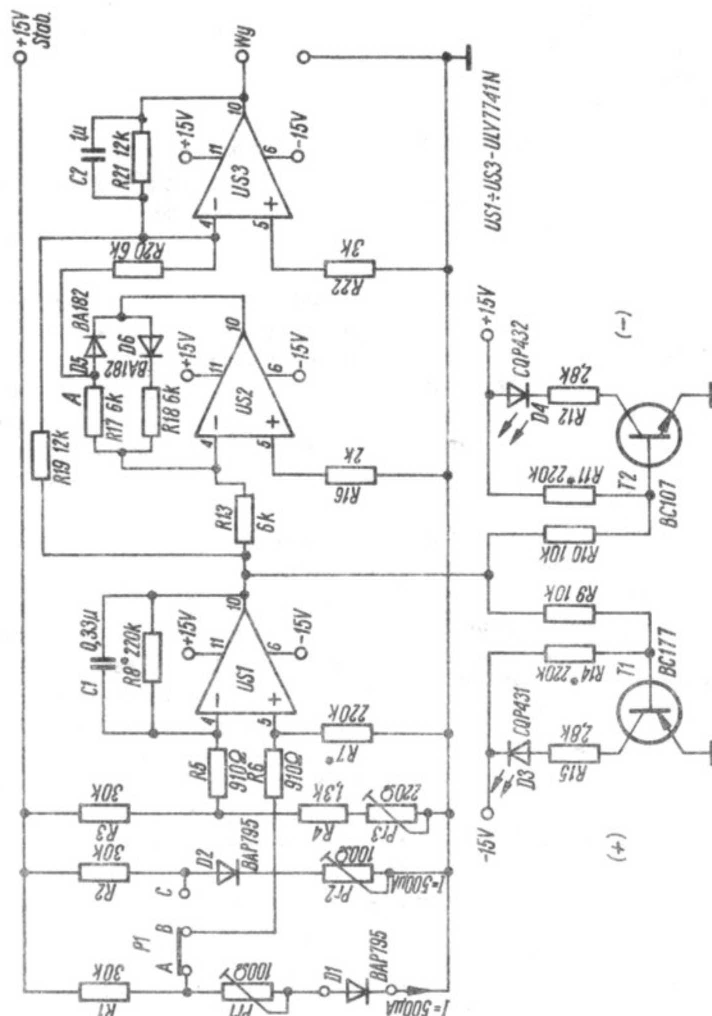
OPIS DZIAŁANIA UKŁADÓW

Schemat blokowy układu, przedstawiony na rys. 1, obejmuje przetwornik temperatura–napięcie, detektor znaku, prostownik oraz układ wyświetlania wskazań. Niezbędnych napięć dostarcza zasilacz stabilizowany. W przetworniku jako czujniki zostały użyte diody krzemowe typu BAP795. Wykorzystano tu zjawisko zmiany napięcia przewodzenia złącza spolaryzowanego w kierunku przewodzenia w funkcji temperatury.

Schemat elektryczny układu pomiarowego przedstawiono na rys. 2. Zasadniczą częścią przetwornika temperatura–napięcie jest wzmacniacz różnicowy zbudowany w oparciu o układ scalony US1. Wejście odwracające wzmacniacza operacyjnego, końcówka 4, ma stały potencjał



Rys. 1. Schemat blokowy termometru



Rys. 2. Schemat układu pomiarowego

Leksykon techniki hi-fi i wideo (12)

Dysk wizyjny, nośnik mechaniczny w formie płyty sygnałów telewizyjnych odpowiednio zakodowanych za pomocą sygnałów FM. W zależności od systemu może być przeznaczony do odczytywania optycznego (system laserowy LV), elektrycznego (systemy pojemnościowe VHD i CED) lub mechanicznego (system Teldec).

Dyskowid, odczytywacz dysków (płyt) wizyjnych zwany też płytowidem bądź gramowidem. Najczęściej przyłączany do wejścia wizyjnego telewizora. Najbardziej obiecujące systemy: LV (Philips), CED (RCA) i VHD (JVC).

EFM, ang., skrót od Eight-to-Fourteen-Modulation, modulacja 8/14; modulacja sygnału cyfrowego zastosowana w koderze, dzięki której uzyskuje się gęstszy zapis na dźwiękowych dyskach cyfrowych. W procesie EFM słowa 8-bitowe sygnału cyfrowego są zamieniane na słowa 14-bitowe o określonej konfiguracji bitów, umożliwiającej zawężenie pasma sygnału cyfrowego zapisanego na dysku do pasma 20 kHz...1,5 MHz. Jeden z kodów kanałowych.

EJECT, ang., na ściance magnetofonu, oznaczenie przycisku otwarcia kieszeni kasety.

ELC, ang., skrót od Electronic Light Control (elektroniczne sterowanie światłem), jedno z określeń używanych w odniesieniu do automatycznej regulacji oświetlenia wskaźników LCD, np. w zegarach elektronicznych, w zależności od stopnia jasności w pomieszczeniu.

Elcaset, system magnetofonu kasetowego, zajmującego miejsce pośrednie między magnetofonem szpulowym a magnetofonem kasetowym. Zalety systemu E., a mianowicie: prędkość przesuwu taśmy równa 9,5 cm/s oraz szerokość taśmy równa 6,25 mm, traciły na znaczeniu w miarę pojawiania się coraz lepszych taśm i coraz skuteczniejszych urządzeń do redukcji szumów w magnetofonach kasetowych CC. Szczególnie układy Dolby C i High-Com oraz taśma metalowa stawiają pod znakiem zapytania perspektywę systemu E.

Elektret, elektroda z odpowiedniej folii, która pod wpływem procesu polaryzacji została trwale naładowana elektrycznie i dzięki temu może wytwarzać pole elek-

trostatyczne. W tym sensie działanie e. jest podobne do działania magnesu. Zastosowanie – przede wszystkim w mikrofonach.

Elektroniczna książka telefoniczna, francuski system teleksowy o nazwie Annuaire electronique (Antiope); projekt pilotowy zrealizowany w Rennes, polegający na dostarczeniu przez pocztę, zamiast spisu abonentów, terminala z ekranem i klawiaturą, za pomocą którego abonent może otrzymać z centralnego banku danych numer żądanego abonenta znacznie szybciej niż za pomocą książki. System okazał się tańszy i korzystniejszy niż aktualizacja i cykliczne wznawianie książek telefonicznych.

Elektroniczna poczta, ang., Electronic Mail, technika elektronicznego przekazywania listów (korespondencji) na całej lub na części trasy między nadawcą i odbiorcą. Przekazywanie może mieć zarówno charakter kodowany (przenoszenie tekstu) jak i nie kodowany (kopiowanie tekstu, facsimile). Do e.p. zalicza się następujące rodzaje służb: teleks, telefax. Dla osób prywatnych, ze względu na koszty, możliwe jest w pierwszej kolejności udostępnienie następujących form e.p.: 1) przekazanie listu do urzędu pocztowego, który przesyła go w formie facsimile do urzędu docelowego, który to dostarcza kopię do adresata; 2) zainstalowanie przez pocztę tzw. elektronicznych skrzynek listowych pracujących podobnie jak automaty telefoniczne, lecz wyposażonych w kopiarkę cyfrową oraz klawiaturę do łączności między urzędem pocztowym i nadawcą.

Elektroniczne opracowanie tekstu, zespół funkcji realizowanych w sposób automatyczny, przez układ elektroniczny wbudowany w maszynę do pisania, polegających na: przygotowaniu tekstu (usunięcie błędów maszynowych, włączenie pojedynczych słów, znaków lub ich zamiana) oraz przetwarzaniu tekstu (włączenie adresów, odcinków tekstu itp. uzupełnień przechowywanych w pamięci). Opracowanie tekstu ma charakter przetwarzania danych. Urządzenia do e.o.t. służą często jednocześnie do obliczeń księgowych.

Elektroniczny obraz kontrolny, sygnał wytwarzany za pomocą odpowiedniego przyrządu elektronicznego i odtwarzany na ekranie odbiornika telewizyjnego, służący do kontroli i regulacji tego ostatniego; zawiera wzory geometryczne i elementy powierzchni, w całej gradacji szarości, od bieli do czerni, a w przypadku obrazów kolorowych – pola o odpowiednich kolorach.

określony przez dzielnik napięcia z elementami R3, R4, Pr3. Potencjał wejścia nieodwracającego – końcówka 5 – przełączanego za pomocą przełącznika P1 do jednej z dwóch gałęzi zawierających diody czujnikowe, zmienia się w zależności od mierzonej temperatury. Diody czujnikowe są zasilane ze źródeł prądowych zawierających rezystory R1 i R2. Potencjometry montażowe Pr1 i Pr2 służą do korekcji napięcia pomiarowego podawanego do wejścia nieodwracającego. Źródło prądowe określa stałą wartość prądu przewodzenia diody, ok. 500 μA – wobec czego napięcie przewodzenia diody zależy tylko od jej temperatury.

Napięcie odpowiadające różnicy potencjałów, występujące na obu wejściach wzmacniacza operacyjnego US1, jest wzmacniane ok. 85 razy, co odpowiada współczynnikowi 200 mV/K. Do ustawienia temperatury (napięcia) odniesienia służą rezystor R3 i potencjometr Pr3.

Wzmacniacz US1 jest zasilany symetrycznym napięciem co umożliwia ustawienie napięcia wyjściowego wzmacniacza – końcówka 10 – równego 0,00 V, odpowiadającego temperaturze 273 K. Napięcie to dla temperatury wyższej przyjmuje wartość ujemną.

Zastosowane do wskazywania wyniku układy UL1970N i UL1980N mogą pracować tylko przy dodatnich napięciach wejściowych. Dlatego też zastosowano układ realizujący funkcję opisaną wzorem:

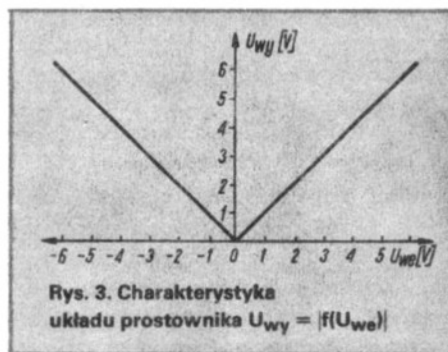
$$U_{wy} = |f(U_{we})| \qquad (1)$$

Układ ten nosi nazwę prostownika idealnego. Jeśli napięcie wejściowe jest dodatnie układ US2 pracuje jako wzmacniacz odwracający o wzmocnieniu równym 1. Napięcie wyjściowe – końcówka 10 – jest wtedy ujemne. Dioda D5 przewodzi, dioda D6 jest spolaryzowana zaporowo. Wskutek tego napięcie w punkcie A, łączącym elementy R17 i D5, jest równe $-U_{we}$. Jeśli napięcie wejściowe jest ujemne, to napięcie końcówki 10 jest dodatnie. Dioda D5 jest spolaryzowana w kierunku zaporowym, zaś dioda D6 przewodzi. Wzmacniacz z układem scalonym US2 jest teraz objęty pętlą ujemnego sprzężenia zwrotnego. Zapobiega to przesterowaniu wzmacniacza. Punkt sumowania napięć – końcówka 4 – ma potencjał równy zeru. Jak wspomniano, dioda D5 nie przewodzi, a napięcie w punkcie A jest równe zeru, tak jak napięcie końcówki 4. Otrzymuje się przebieg opisany zależnością (2):

$$U_A = \begin{cases} -U_{we} \text{ dla } U_{we} \geq 0 \\ 0 \text{ dla } U_{we} < 0 \end{cases} \qquad (2)$$

Wzór ten definiuje prostownik jednopołówkowy. Przy rozpatrywaniu układu ze wzmacniaczem US3 bez kondensatora C2 otrzymujemy wzmacniacz sumujący dający się opisać wzorem:

$$-U_{wy} = n(U_{we}+2U_A) \qquad (3)$$



Rys. 3. Charakterystyka układu prostownika $U_{wy} = |f(U_{we})|$

w którym: n – odpowiada stosunkowi rezystorów R21 do R19.

Podstawiając U_A otrzymujemy:

$$\frac{1}{n} U_{wy} = \begin{cases} U_{we} \text{ dla } U_{we} \geq 0 \\ -U_{we} \text{ dla } U_{we} \leq 0 \end{cases} \qquad (4)$$

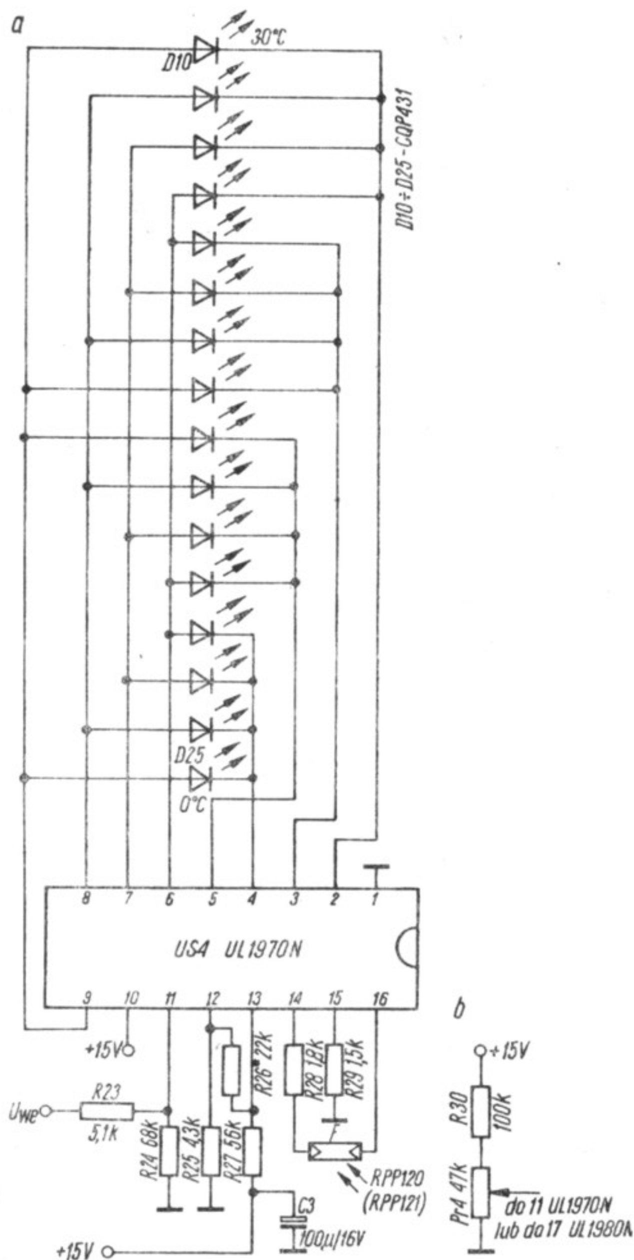
Kondensator C2 wraz z rezystorem R21 tworzy filtr, który przy dużej stałej czasu umożliwia otrzymanie napięcia odpowiadającego zależności (1).

Z charakterystyki przedstawionej na rys. 3 wynika, iż jakakolwiek zmiana napięcia wejściowego bez względu na to, czy jest ono dodatnie czy ujemne, powoduje zmiany napięcia wyjściowego, które ma zawsze wartość dodatnią.

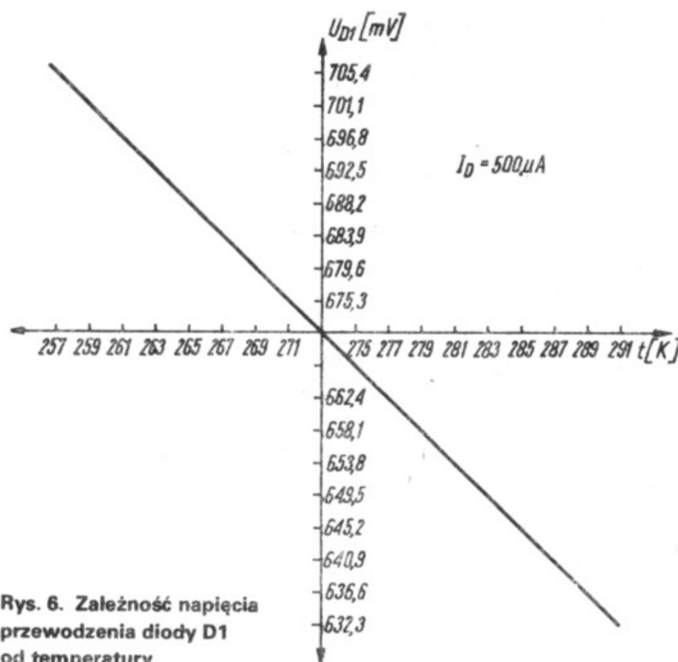
W celu uzyskania informacji, czy temperatura jest niższa czy też wyższa od 273 K, został zastosowany układ detektora znaku. Jest to prosty układ zawierający tranzystory p-n-p i n-p-n sterowane napięciem wyjściowym układu US1. Tranzystor T1 przewodzi, gdy napięcie wyjściowe układu US1 jest mniejsze od 0 V i powoduje świecenie diody D3 sygnalizującej temperaturę wyższą niż 273 K. Przy temperaturze niższej przewodzi tranzystor T2 i świeci dioda D4.

Wykonane zostały dwa modele termometru różniące się głównie układem wyświetlania wskazań.

Układ UL1970N, sterujący punktowym wskaźnikiem złożonym z 16 diod świecących (rys. 4a), porównuje napięcie wejściowe dołączone do końcówki 11 za pomocą dzielnika z rezystorami R23 i R24, z podzielonym wewnątrz układu scalonego na 16 poziomów, spadkiem napięcia na rezystorze R26. Potencjał końcówki 12 określa najmniejszą wartość napięcia (praktycznie≥0,2 V), zaś napięcie końcówki 13 największą wartość, która nie powinna być większa od 6 V. Jeśli napięcie między końcówkami 12 i 13 będzie wyższe niż 4 V, to uzyska się efekt „skokowego" włączania diody. Wewnętrzne układy wyjściowe pracują w systemie matrycy 4×4 umożliwiając włączenie jednej z 16 diod świecących, zależnie od wartości napięcia wyjściowego. Ze względu na fakt, iż obydwa układy wymagają najmniejszego napięcia wejściowego 0,2...0,3 V, powstała potrzeba zastosowania dodatkowego dzielnika wg rys. 4b.



Rys. 4. Schemat wskaźnika z układem UL1970N
a – układ podstawowy, b – układ dodatkowego dzielnika

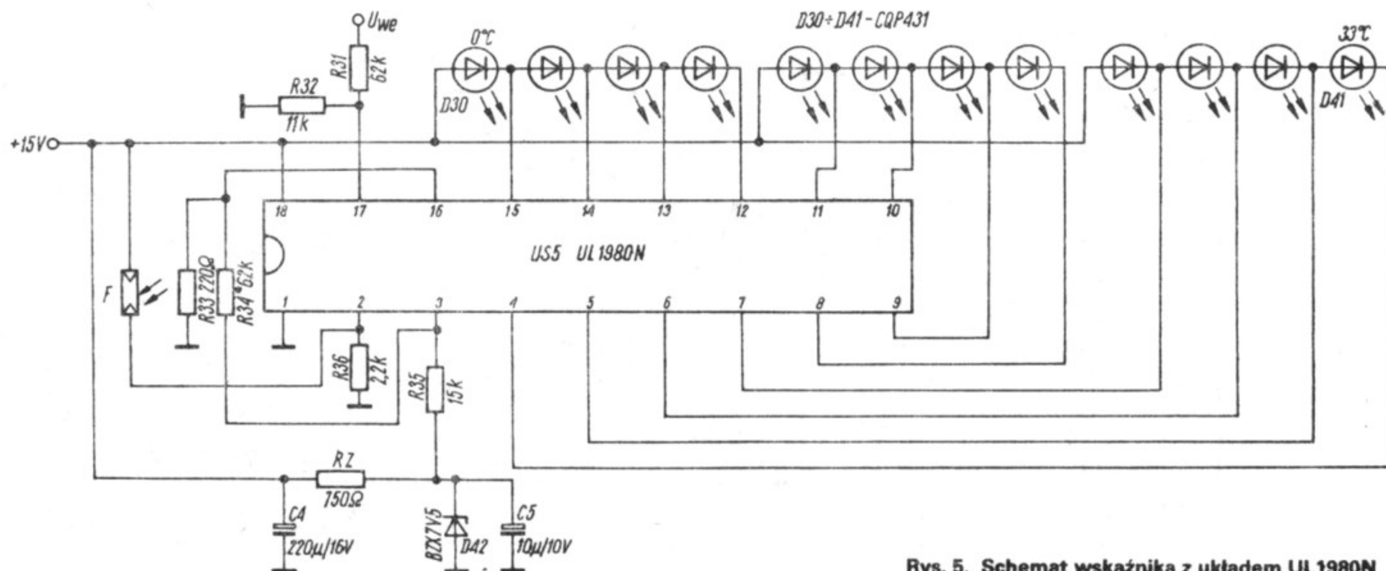


Rys. 6. Zależność napięcia przewodzenia diody D1 od temperatury

Dzielnik ten jest dobrany w taki sposób, aby przy napięciu wejściowym równym 0 V zaświeciła się pierwsza dioda (wskazująca najmniejszą wartość).

W obydwu układach wskaźników zastosowano regulację jaskrawości świecenia diod wykorzystującą fotorezystor F. Zależność jest następująca: im mniej światła pada na fotorezystor, tym mniejszy prąd płynie przez diody świecące, a więc maleje jaskrawość świecenia.

Działanie układu UL1980N sterującego „linijką świecącą", którego schemat aplikacyjny przedstawiono na rys. 5, opiera się na podobnej zasadzie jak układu scalonego UL1970N. Napięcie wejściowe doprowadzone do końcówki 17 za pomocą dzielnika z rezystorami R31 i R32 jest porównywane z 12 poziomami napięć uzyskiwanych wewnątrz układu scalonego przez podział napięcia istniejącego na rezystorze R34. Podobnie jak w układzie UL1970N napięcie na końcówce 16 definiuje najmniejszą wartość sygnału, zaś napięcie na końcówce 3 największą. Wewnętrzne układy sterujące umożliwiają włączenie od 1 do 12 diod. W taki sposób powstaje „świecąca linijka" o długości proporcjonalnej do napięcia wejściowego.



Rys. 5. Schemat wskaźnika z układem UL1980N

W tym systemie odczytu lepsze wyniki daje jednoznaczne, a więc skokowe włączenie diody dzięki przyjęciu różnicy napięć między końcówkami 3 i 16 większej niż 4 V.

Podczas pomiarów układu zmierzono zależność napięcia przewodzenia diody D1 od temperatury. Wyniki pomiarów przedstawiono na rys. 6. Zbadano również charakterystykę układu przetwornika temperatura-napięcie. Wyniki pomiarów przedstawiono na rys. 7.

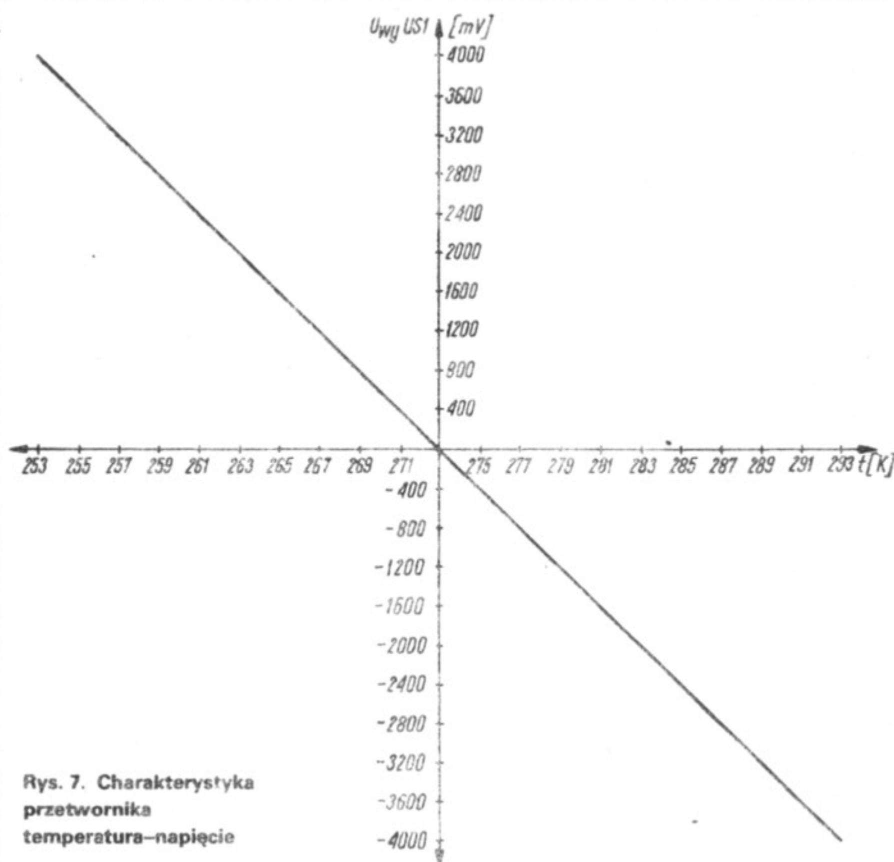
Zasilacz stabilizowany skonstruowano według schematu z rys. 8. Zastosowany transformator typu TS15/4 umożliwia rozdzielenie uzwojenia wtórnego na dwa niezależne uzwojenia, każde o napięciu 15 V.

Użycie monolitycznych stabilizatorów napięcia typu MA7815 produkcji CSRS zapewnia dobrą stabilizację napięcia oraz odporność zasilacza na zwarcie.

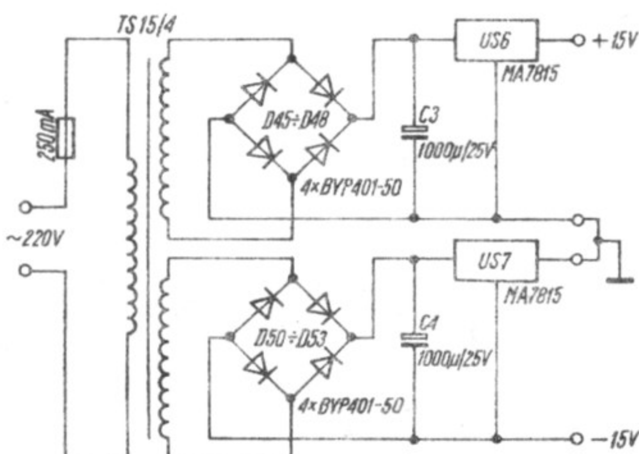
MONTAŻ i KONSTRUKCJA URZĄDZENIA

Termometr został zmontowany w taki sposób, aby umożliwić zastosowanie układu UL1970N lub UL1980N. Na jednej płytce drukowanej (rys. 9 i 10) zmontowano: przetwornik temperatura-napięcie, detektor znaku i prostownik, tzn. układy przedstawione na rys. 2. Potencjometry montażowe typu TVP114 zamontowano w taki sposób, aby istniała możliwość regulacji po umieszczeniu układu w obudowie.

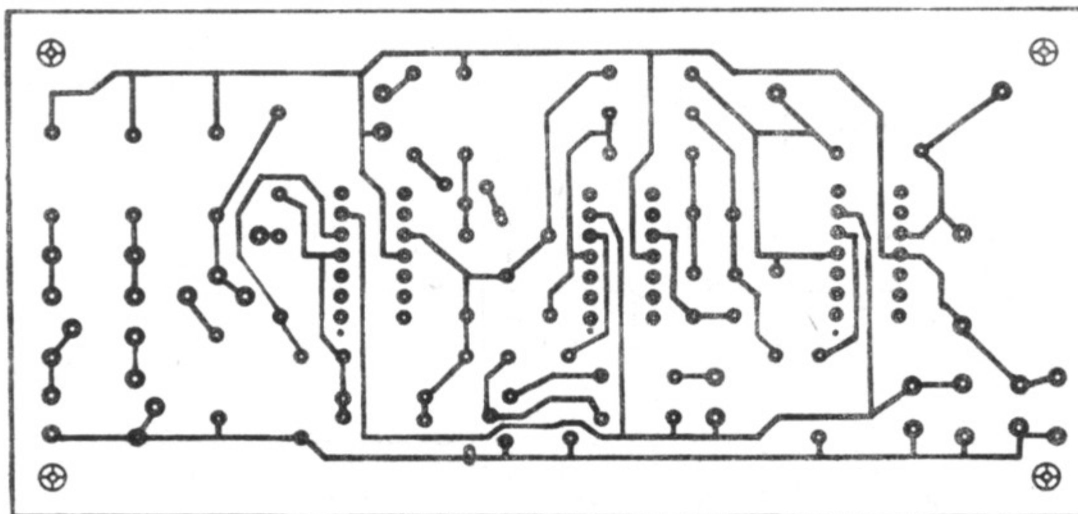
Układ scalony UL1970N wraz ze współpracującymi elementami zmontowano na płytce drukowanej przedstawionej na rys. 11 i 12. Diody świecące tworzące wskaźnik zmontowano na oddzielnej płytce (rys. 13). Układ scalony UL1980N, współpracujące z nim elementy oraz wskaźnik z diod świecących, znajdują się na płytce drukowanej przedstawionej na rys. 14, 15. Po przecięciu tej płytki wzdłuż linii łączą-



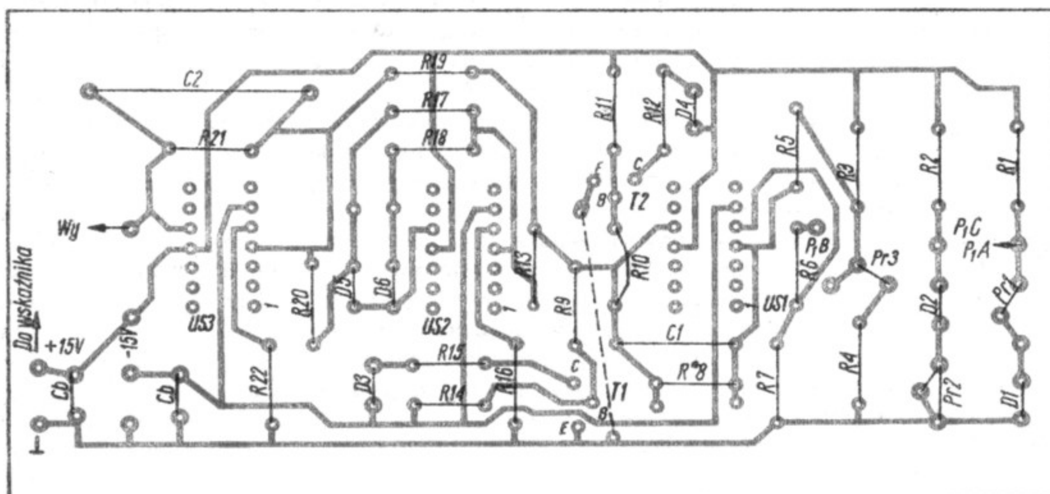
Rys. 7. Charakterystyka przetwornika temperatura–napięcie



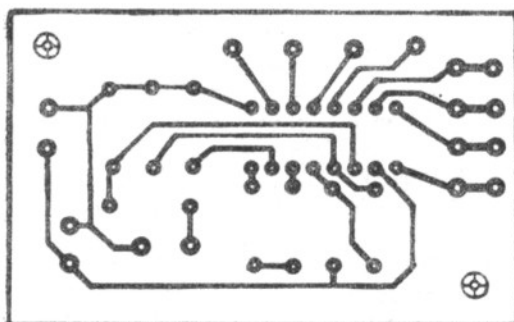
Rys. 8. Schemat zasilacza stabilizowanego



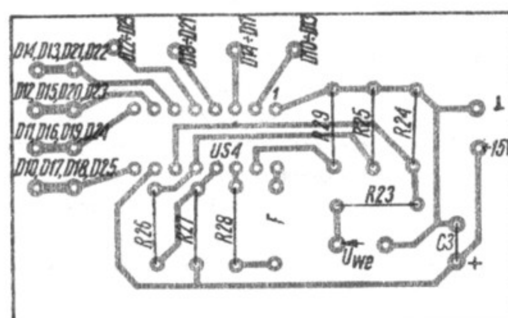
Rys. 9. Schemat połączeń drukowanych płytki układu pomiarowego



Rys. 10. Schemat montażowy układu pomiarowego



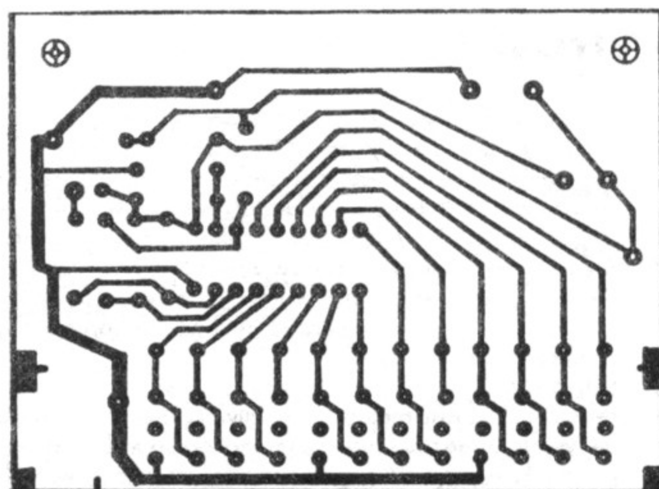
Rys. 11. Schemat połączeń drukowanych płytki z układem UL1970N



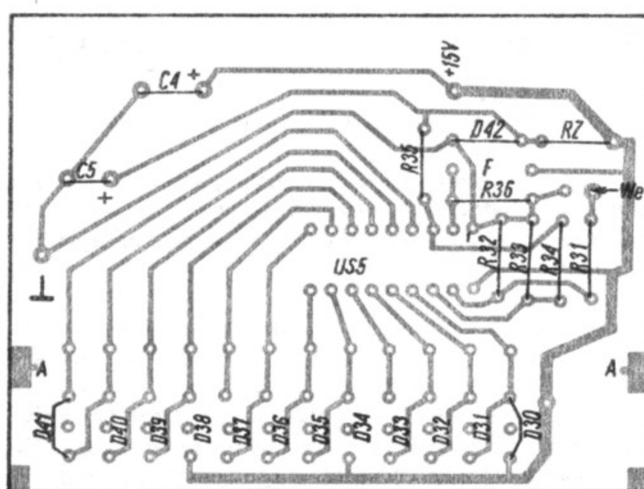
Rys. 12 Schemat montażowy płytki z układem UL1970N



Rys. 13. Płytka wskaźnika diodowego



Rys. 14. Schemat połączeń drukowanych płytki z układem UL 1980N



Rys. 15. Schemat montażowy płytki z układem UL 1980N

cej punkt A–A i połączeniu powstałych w ten sposób dwu płytek tak, aby tworzyły kąt prosty, można otrzymać konstrukcję bardziej zwartą, zajmującą mniej miejsca. Potencjometr montażowy Pr4 jest wmontowany od strony druku.

Na płytce drukowanej przetwornika temperatura–napięcie przewidziano punkty lutownicze dla kondensatorów ceramicznych o wartości 47...68 nF. Kondensatory te blokują napięcia zasilające ±15 V; ich użycie nie jest niezbędne.

URUCHOMIENIE

Po sprawdzeniu prawidłowości montażu można przystąpić do uruchomienia układu. W pierwszej kolejności sprawdza się napięcia otrzymywane z zasilacza. Zmiana wartości napięcia +15 V przy obciążeniu w zakresie od 0 do 500 mA nie powinna być większa niż 10 mV.

Uruchomienie przetwornika temperatura–napięcie rozpoczyna się od ustawienia potencjometrów montażowych Pr1, Pr2, Pr3 w środkowym położeniu. Diody D1 i D2 zabezpieczone lakierem ochronnym umieszcza się np. w wodzie, kontrolując jej temperaturę. Za pomocą potencjometrów Pr1 i Pr2 korzystając z przełącznika P1 należy doprowadzić do uzyskania jednakowego napięcia w punkcie P1B. Napięcie to, przykładowo dla temperatury 293 K, wynosi 0,6280 V. Notuje się wartość napięcia w punkcie P1B oraz na końcówce 10 układu US1 dla obydwu położeń przełącznika P1. Następnie umieszcza się diody D1, D2 w temperaturze 273 K (mieszanina lodu i wody destylowanej) i potencjometrem Pr3 sprowadza napięcie na końcówce 10 do wartości 0,00 V. Notuje się wartość napięcia w punkcie P1B – przykładowo 0,6710 V. Odejmując wyniki pomiarów napięć, odpowiednio w punktach P1B oraz na końcówce 10, uzyskane wartości dzieli się przez liczbę odpowiadającą różnicy temperatury Δt. Otrzymuje się wartość przyrostu napięcia na złączu diody oraz wartość nachylenia przetwornika na 1 K. Nachylenie przetwarzania powinno wynosić 200 mV/K. Wartości przyrostów napięcia na złączu diody wynoszą ok. 2,15 mV/K. Ewentualną korektę nachylenia przeprowadza się dobierając inne wartości rezystorów R8 i R7 – obydwa rezystory powinny mieć taką samą wartość, gdyż pracują w układzie wzmacniacza różnicowego.

W zakresie temperatury 243...300 K przetwornik charakteryzuje się dobrą liniowością i przy użyciu układu US1 o małych napięciach niezrównoważenia umożliwia osiągnięcie rozdzielczości rzędu 0,1 K. Istnieje też możliwość uzyskania innego nachylenia charakterystyki (czyli wzmocnienia przetwornika) przez zmianę wartości rezystorów R8 i R7. Dla przykładu przy R8 i R7 = 110 kΩ otrzymano nachylenie 100,5 mV/K, co w układzie wyświetlania wskazań daje rozdzielczość 4 K. Stosując rezystory R8 i R7 o wartości 160 kΩ otrzymuje się rozdzielczość 3 K, czyli 150 mV/K.

Uruchomienie detektora znaku polega na dobraniu wartości rezystorów R14 i R11, polaryzujących wstępnie bazy tranzystorów tak, aby przy temperaturze 273 K nie świeciły diody D3 i D4. Układ prostownika wymaga dokładnego (tolerancja 1%) dobrania rezystowów R13, R16... R22, przy czym nie jest istotna bezwzględna wartość, lecz ich wzajemny stosunek wynikający ze schematu.

Korzystnie jest użyć w układzie jako czujników temperatury, diod dobieranych parami przynajmniej w dwóch punktach charakterystyki $U_D = f(I)$ np. 0,1 mA oraz 0,5 mA. Można w tym celu wykorzystać układ źródła prądowego przetwornika temperatura–napięcie.

Poprawność pracy prostownika stwierdzamy mierząc napięcie na końcówce 10 układu US1 oraz na wyjściu układu scalonego US3 dla obydwu polaryzacji napięcia wejściowego. W obu modelowych egzemplarzach stały błąd wynosił +6 i +7,5 mV, co wydaje się być do pominięcia przy nachyleniu 200 mV/K.

Uruchomienie układu wyświetlania wskazań sprowadza się do dobrania wartości rezystora R26 dla układu UL1970N oraz rezystora R34 dla UL1980N, tak aby spadek napięcia na nich był równy dynamice sygnału na wejściu. W zmontowanych egzemplarzach były to napięcia 4,4 oraz 6 V.

Na zakończenie należy zwrócić uwagę na dobrą jakość użytych potencjometrów montażowych, tj. pewną i trwałą wartość ustawionej rezystancji tak w funkcji czasu jak i pod względem odporności na drgania.

LITERATURA

1. Justat J., Tkaczyk Z.: „Układy elektroniczne w praktycznych zastosowaniach". WKŁ Warszawa 1983
2. Tietze U., Schenk C.: „Układy półprzewodnikowe". WNT Warszawa 1976
3. Kulka Z., Nadachowski M.: „Analogowe układy scalone". WKŁ Warszawa 1980.



Przetworniki analogowo-cyfrowe (4)

MICHAŁ NADACHOWSKI

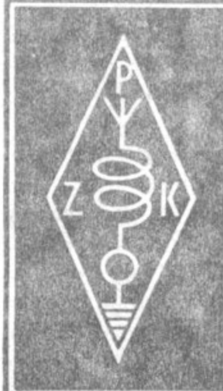
METODA CZĘSTOTLIWOŚCIOWA PRZETWARZANIA A/C

Drugą, obok czasowej, pośrednią metodą przetwarzania a/c jest metoda częstotliwościowa. W artykule omówiono zasady działania i właściwości przetworników opartych na tej metodzie.

Istotą metody częstotliwościowej jest przetwarzanie sygnału analogowego na proporcjonalną do jego wartości częstotliwość impulsów, zliczanych następnie w pewnym ustalonym okresie czasu. Istnieje kilka odmian metody częstotliwościowej. Najprostsze rozwiązanie (rys. 1a) polega na ładowaniu kondensatora prądem o wartości proporcjonalnej do sygnału przetwarzanego U_x. Prąd ten jest uzyskiwany z konwertera napięcie-prąd U/I. Napięcie liniowo narastające na kondensatorze jest porównywane z napięciem odniesienia U_R. Zrównanie się napięć powoduje zmianę stanu komparatora K i wygenerowanie w połączonym z nim układzie formującym (np. w uniwibratorze) impulsu, który zamyka przełącznik P wywołując rozładowanie kondensatora C. Następują kolejne, powtarzające się procesy ładowania i rozładowania kondensatora. Średnia częstotliwość impulsów z uniwibratora zależy od napięcia U_x, tak więc zliczając te impulsy w pewnym okresie T_i uzyskuje się w liczniku wartość cyfrową proporcjonalną do przetwarzania napięcia U_x.

Schemat blokowy innego prostego przetwornika a/c działającego na podstawie metody częstotliwościowej przedstawiono na rys. 1b. Układ działa w ten sam sposób, co wyżej omówiony, jedynie konwerter U/I zastąpiono integratorem ze wzmacniaczem integracyjnym. Wadą obu tych prostych układów jest mała dokładność, na ogół nie przekraczająca 1%, co jest przyczyną ograniczonego zakresu ich zastosowania.

Cd na str 31



KRÓTKOFALOWIEC POLSKI

POLSKI ZWIĄZEK KRÓTKOFALOWCÓW
CZŁONEK MIĘDZYNARODOWEJ UNII RADIOAMATORSKIEJ (IARU)
Skrytka pocztowa 320, 00-950 Warszawa. Tel. 26-73-73

ORGAN ZARZĄDU GŁÓWNEGO PZK Nr 4 (294) ● KWIECIEŃ 1985

CHROŃMY PAMIĄTKI Z NASZEJ PRZESZŁOŚCI

Pragnę powrócić do tematu, który już poruszałem na tych łamach: do ochrony pamiątek z naszej krótkofalarskiej przeszłości. Choć 60 lat istnienia krótkofalarstwa w Polsce nie jest bardzo długim okresem czasu i jest zaledwie zbliżone do przeciętnego czasu życia człowieka, to jednak w tym czasie radiotechnika przebyła ogromną drogę rozwoju. Od triod lampowych, stosowanych w pierwszych urządzeniach krótkofalarskich, przeszliśmy wszystkie etapy rozwoju techniki półprzewodnikowej aż do mikroprocesorów. Technika operatorska ciągle się zmieniała: od zdecydowanej dominacji emisji CW, a później AM, do emisji SSB, RTTY, SSTV, do łączności przy odbiciu od Księżyca i za pośrednictwem sztucznych satelitów Ziemi.

Najbardziej jednak burzliwe dzieje stały się udziałem wielu krótkofalowców polskich, szczególnie starszego pokolenia, którzy mają za sobą wkład w przedwojenny rozwój polskiego krótkofalarstwa, udział w walkę wyzwoleńczą na wszystkich frontach podczas II wojny światowej, a następnie odbudowę krótkofalarstwa po wojnie w szeregach Ligi Przyjaciół Żołnierza, a następnie Ligi Obrony Kraju i Polskiego Związku Krótkofalowców. Mają oni liczne pamiątki ze wszystkich tych okresów swojej działalności, dziś już o wartości historycznej. Pamiątki takie mają także krótkofalowcy średniego pokolenia, ci, którzy budowali nasze powojenne krótkofalarstwo. Z roku na rok maleje liczba nie tylko świadków i uczestników początków krótkofalarstwa polskiego, ale także uczestników jego powojennej odbudowy. Pozostałe po nich pamiątki: dyplomy, karty QSL, zdjęcia, różne dokumenty, związane z ich działalnością krótkofalarską, stare czasopisma radioamatorskie, a nawet o muzealnej już dziś wartości stare urządzenia i podzespoły. Wiele z tych cennych pamiątek ulega zaprzepaszczeniu, bądź trafia do osób, które nie wiedzą co z tym zrobić. Wielu także pozbywa się swoich pamiątek, np. przy okazji przeprowadzek, nie zdając sobie sprawy z tego, że po latach będą one mogły być przyczynkiem do naszej krótkofalarskiej historii. O tym, że bywa tak jak tu napisałem, świadczą losy bogatych kiedyś i cennych z punktu widzenia historycznego, zbiorów pozostałych po zmarłych Kolegach SP3KX, SP8EV i wielu innych.

W ostatnich latach obserwujemy na świecie modę na zbieranie staroci, także z zakresu radiotechniki i krótkofalarstwa. Zbieracze gromadzą stare urządzenia, które w związku z tym osiągają na rynkach amatorskich coraz wyższe ceny, nieraz większe niż ceny nowoczesnych urządzeń krótkofalarskich. Wielu z nas nie pozwalają na takie zbieranie skromne warunki mieszkaniowe. Warto jednak pomyśleć nad organizowaniem w klubach lub oddziałach kącików naszej krótkofalarskiej historii, gdzie członkowie gromadziliby stare urządzenia, stare zdjęcia i dokumenty, nie tylko zresztą dotyczące ich samych, czy dawnych członków klubu lub oddziału. Taki kącik nie tylko może być jakimś elementem dekoracyjnym pomieszczenia klubowego, ale także będzie unaoczniał drogę, jaką przebyło krótkofalarstwo i będzie sprzyjać nawiązywaniu do naszych dobrych tradycji przez obecne i następne pokolenia krótkofalowców.

Tę drogę obrał już Oddział PZK w Katowicach, który na swoim zjeździe wojewódzkim w 1984 r. powołał Komisję Historyczną, gromadzącą już w tej chwili wszystkie dokumenty i pamiątki dotyczące historii krótkofalarstwa w swoim terenie. Za przykładem Katowic powinny iść także inne oddziały PZK.

Kiedyś SP8HR rzucił na łamach „Biuletynu PZK" hasło utworzenia przy ZG PKZ muzeum pamiątek krótkofalarskich. Wówczas trudne warunki lokalowe Biura ZG PZK uniemożliwiły realizację tego pomysłu. Dziś pomysł ma większe szanse realizacji. Należy mieć nadzieję, że nowy Zarząd Główny PZK, wybrany na IX Zjeździe Krajowym, znajdzie czas na przemyślenie i ewentualną realizację propozycji kol. SP8HR. Takie muzeum, choćby nawet początkowo skromne, będzie mogło być źródłem materiałów faktograficznych do nowego ujęcia „Historii krótkofalarstwa polskiego", która powinna zostać niebawem opracowana i wydana. Z tym także nie należy zwlekać.

Obecnie kol. Zbigniew SP8HR proponuje w liście do Redakcji „Biuletynu PZK" nadawanie imienia zmarłych, a wielce zasłużonych dla rozwoju krótkofalarstwa polskiego, nadawców SP niektórym klubom, godnym imienia swoich przyszłych patronów. Jest to propozycja godna przemyślenia i urzeczywistnienia.

I jeszcze jedna sprawa. Znaki wywoławcze tych właśnie, zasłużonych krótkofalowców, których klucz umilkł na zawsze, powinny na zawsze pozostać związane w naszej pamięci z ich użytkownikami i nie powinny, nawet w innym okręgu wywoławczym być przydzielane innym osobom. Dbać o to powinien zarówno Zarząd Główny PZK, jak i Państwowa Inspekcja Radiowa, która powinna uwzględniać ustalenia PZK w tej materii. Taki znak wywoławczy to też pamiątka z naszej historii.

SP5QU

KALENDARZ KRAJOWYCH ZAWODÓW KRÓTKOFALARSKICH na II kwartał 1985 r.

Poszczególne rubryki oznaczają: datę, godziny wg czasu lokalnego, rodzaj emisji (M – Mixed), pasma lub pasmo częstotliwości, nazwę zawodów i organizatora zawodów.

ZAWODY KF

Kwiecień

6–8	17–02	CW	3,5–28	SPDX Contest	SPDX Klub PZK
11	16–19	M	3,5	S P – K	ZG LOK
18	16–19	M	3,5	Dni Leninowskie i hutnika	LOK SP9KBY
21	12–14	M	7	CQ Test 40	LOK Postomino
30	17–19	CW	3,5	QRP Test 85 – I tura	PZK Kraków
30	19–20	CW	1,8	QRP 160 m – I tura	PZK Kraków

Maj

1	04–05	CW	1,8	QRP 160 m – II tura	PZK Kraków
1	05–07	CW	3,5	QRP Test 85 – II tura	PZK Kraków
5	06–08	F	3,5	Dni Stalowej Woli	LOK St. Wola
6	16–17	SSB	3,5	ALERT ZHP – I tura	ZHP Leszno
6	17–18	CW	3,5	ALERT ZHP – II tura	ZHP Leszno
9	16–19	M	3,5	S P – K	ZG LOK
9–12	00–24	M	3,5	Maraton Jarosławski	PZK Jarosław
14	16–19	M	3,5	Dni Zwycięstwa	LOK Wrocław
19	06–09	SSB	3,5 i 7	XII Zawody SP SSB	PZK Kraków
26	06–08	M	3,5	Hołd Powstańcom 1830–31	LOK Ostrołęka
Czerwiec					
3	16–19	M	3,5	Harcerska Fala	ZHP Rawicz
9	08–11	CW	3,5 i 7	SP9 Test – II tura	PZK Kraków
13	16–19	M	3,5	S P – K	ZG LOK
16	06–08	M	3,5	Tarnów 85	PZK Tarnów
30	06–09	M	3,5 i 7	Dni Morza	LOK i PZK Szczecin

ZAWODY UKF

Kwiecień

4	18–21	M	VHF	S P – K	ZG LOK
14	07–12	M	VHF	Dzień Aktywności SP PK	UKF PZK
18	20–22	M	VHF	Dni leninowskie i hutnika	LOK SP9KBY
Maj					
2	18–21	M	VHF	S P – K	ZG LOK
6	18–19	M	VHF	ALERT ZHP – III tura	ZHP Leszno
12	07–12	M	VHF-SHF	Dzień Aktywności SP	PK UKF PZK
19	06–09	SSB	VHF-UHF	XII Zawody SP SSB	PZK Kraków
26	09–12	M	VHF	Hołd Powstańcom 1830–31	LOK Ostrołęka
Czerwiec					
6	18–21	M	VHF	S P – K	ZG LOK
9	07–12	M	VHF-SHF	Dzień Aktywności SP	PK UKF PZK

WYKAZ MIĘDZYNARODOWYCH ZAWODÓW KRÓTKOFALARSKICH ZALICZANYCH DO WSPÓŁZAWODNICTWA INTERCONTEST 1985

1. SPDX Contest (CW) 6–7 kwietnia
2. CQ WW WPX Contest (CW) 25–26 maja
3. CQ MIR (M) 11–12 maja
4. All Asian Contest (SSB) 15–16 czerwca
5. IARU Radiosport (M) 13–14 lipca
6. WAE DX Contest (CW) 10–11 sierpnia
7. All Asian DX Contest (CW) 24–25 sierpnia
8. WAE DX Contest (SSB) 14–15 września
9. CQ WW DX Contest (SSB) 26–27 października
10. CQ WW DX Contest (CW) 23–24 listopada

Kompletny kalendarz krajowych i międzynarodowych zawodów KF i UKF, opracowany przez pion sportowy Zarządu Głównego PZK, został powielony i rozesłany w styczniu br. do wszystkich zarządów oddziałów PZK. *SP5QU*

KĄCIK POCZĄTKUJĄCEGO KRÓTKOFALOWCA

Emisją panującą dziś niepodzielnie w amatorskich pasmach krótkofalowych jest emisja jednoswtęgowa z wytłumioną falą nośną – SSB (z ang. Single Side Band), oznaczana obecnie jako J3E (przy wytłumieniu zbędnej wstęgi bocznej więcej niż 60 dB, co osiąga się metodą filtrową) lub jako R3E (przy mniejszym wytłumieniu zbędnej wstęgi bocznej, na przykład metodą fazową).

Emisja ta, choć znana od dawna, dopiero w połowie lat pięćdziesiątych naszego stulecia zaczęła być stosowana przez polskich krótkofalowców. Pierwsze udane eksperymenty z urządzeniami jednowstęgowymi w Polsce przeprowadzili: SP3PL w Poznaniu i SP5PO w Warszawie. Za ich przykładem poszło wkrótce wielu innych krótkofalowców polskich, którzy szybko przekonali się, że budowa urządzeń nadawczych i nadawczo-odbiorczych techniki jednowstęgowej nie jest tak trudna jak początkowo przypuszczano, a uzyskiwane rezultaty eksploatacyjne warte są zachodu.

Do tych samych wniosków doszli także krótkofalowcy na całym świecie i liczba radiostacji amatorskich SSB zaczęła gwałtownie rosnąć, wypierając z pasm urządzenia pracujące tradycyjną emisją AM. Jakie to zalety emisji SSB wpłynęły na tak szybki jej rozwój w radiokomunikacji amatorskiej?

Po pierwsze: lepsze wykorzystanie mocy wielkiej częstotliwości oddawanej przez nadajnik. Wiemy już z poprzedniego odcinka, że moc oddawana przez nadajnik AM przy 100-procentowej głębokości modulacji rozdziela się w połowie na falę nośną, a w połowie na obie wstęgi boczne (po 25%). Wiemy też już, że do przeniesienia modulacji wystarczy jedna wstęga boczna (przy spełnieniu pewnego warunku w odbiorniku, ale o tym za chwilę). W nadajniku SSB cała moc w.cz. nadajnika wykorzystana jest w ramach tej jednej wstęgi bocznej. W ten sposób nadajnik ma jak gdyby moc czterokrotnie większą, przy znacznie mniejszej mocy zasilania, doprowadzonej do stopnia końcowego.

Po drugie: znacznie mniejsza moc zasilania, doprowadzona do stopnia końcowego nadajnika (o czym wspomniano powyżej), a ściślej mniejsza moc średnia, wynika z faktu, że wartość prądu anodowego stopnia końcowego nie jest stała: chwilowa wartość tego prądu jest proporcjonalna do chwilowej wartości sygnału modulującego. W przerwach między słowami prąd anodowy lampy końcowej ma wartość około 10 razy mniejszą, niż w momencie pełnego wysterowania. Umożliwia to uzyskiwanie znacznie większych chwilowych (maksymalnych) wartości mocy niż w przypadku nadajnika AM pracującego z taką samą lampą końcową. Jest to następna przewaga nadajnika SSB nad nadajnikiem AM. Mniejsza średnia moc pobierana ze źródła zasilania umożliwia budowę mniejszego zasilacza z mniejszym transformatorem sieciowym, co zaznacza się korzystnie na masie i gabarytach całego urządzenia.

Po trzecie: emitowanie tylko jednej bocznej wstęgi przez nadajnik umożliwia jednoczesne nadawanie dwukrotnie większej liczby radiostacji niż w przypadku emisji AM, w paśmie o tej samej szerokości, ponieważ emitowana jest tylko jedna wstęga boczna zamiast dwóch.

Po czwarte: brak fali nośnej w emitowanych sygnałach SSB umożliwia czytelny odbiór sygnału, mimo sąsiedztwa innych sygnałów SSB, bez dokuczliwych zakłóceń interferencyjnych (gwizdów).

Po piąte: możliwe jest zwężenie pasma odbieranego przez odbiornik mniej więcej o połowę, co zwiększa praktyczną czułość odbiornika.

Wszystkie tu wymienione główne zalety emisji SSB okupione są jednak pewną rozbudową urządzeń, głównie nadawczych. Formowanie sygnału SSB w nadajniku polega na doprowadzeniu do modulatora zrównoważonego sygnału z generatora wzbudzającego i ze wzmacniacza modulacyjnego małej częstotliwości. Dzięki właściwościom takiego modulatora następuje w nim zniesienie się przesuniętych o 180° w fazie sygnałów doprowadzonych i na wyjściu uzyskuje się dwie wstęgi boczne sygnału w.cz. zmodulowanego sygnałem akustycznym, ze szczątkową zawartością fali nośnej (DSB). Sygnał DSB doprowadza się następnie do filtru SSB (przy filtrowej metodzie formowania sygnału SSB), który ma szerokość pasma przepuszczanego około 3 kHz i w rezultacie działania tego filtru uzyskuje się na jego wyjściu tylko jedną wstęgę boczną formowanego sygnału. Należy tu wspomnieć, że w technice SSB obowiązuje ograniczanie pasma częstotliwości modulujących w modulacyjnym wzmacniaczu m.cz. do zakresu 300 Hz do 3000 Hz. Mniejsze i większe częstotliwości są bardzo osłabiane. Stąd szerokość jednej wstęgi bocznej sygnału fonicznego nie przekracza 2700 Hz. Możliwe jest jeszcze większe ograniczenie pasma akustycznego, np. do 2000 Hz bez wyraźnego pogorszenia się zrozumiałości, jednak wówczas brzmienie modulacji zatraca cechy naturalności. *SP5QU*

Spośród odmian metody częstotliwościowej o szerszym zastosowaniu największe znaczenie mają metody: równoważenie ładunków oraz tzw. metoda delta-sigma.

Przetwarzanie z równoważeniem ładunków

W przetworniku a/c pracującym na zasadzie równoważenia ładunku impulsy ładunkowe o ściśle określonej wartości są dostarczane do integratora z taką częstotliwością, że równoważą prąd pochodzący od przetwarzanego napięcia U_x. Zasadę działania takiego przetwornika zilustrowano na rys. 2 za pomocą schematu blokowego i przebiegów czasowych.

Napięcia U_x jest całkowane w integratorze, którego napięcie wyjściowe jest porównywane w komparatorze K z napięciem odniesienia U_{R2}. W chwili zrównoważenia się obu napięć na wyjsciu komparatora pojawia się impuls formowany następnie w układzie formującym. Układ formujący wytwarza impuls o dokładnie określonej, stałej szerokości t_R powodujący dostarczenie do integratora impulsu ładunkowego o wartości $U_{R1} \cdot t_R/R_2$. Po zakończeniu tego impulsu rozpoczyna się ponowne narastanie napięcia na wyjściu integratora i po pewnym czasie t_x następuje przekroczenie poziomu U_{R2} i kolejne dostarczenie do integratora impulsu ładunkowego o ustalonej wartości. Ustala się pewna równowaga dynamiczna między średnim prądem i_1, doprowadzanym ze źródła napięcia U_x a prądem i_2 pochodzącym ze źródła U_{R1}, co można zapisać jako równanie bilansu ładunków:

$$i_1 (t_x+t_R) = i_2 t_R$$

Prądy i_1 oraz i_2 mają wartości:

$$i_1 = \frac{U_x e}{R1} \qquad i_2 = \frac{U_{R1}}{R2}$$

skąd wynika, że:

$$\frac{U_x}{R1} \left(t_x+t_R\right) = \frac{U_{R1}}{R2} t_R$$

a ponieważ częstotliwość f_x impulsów na wyjściu układu formującego jest równa

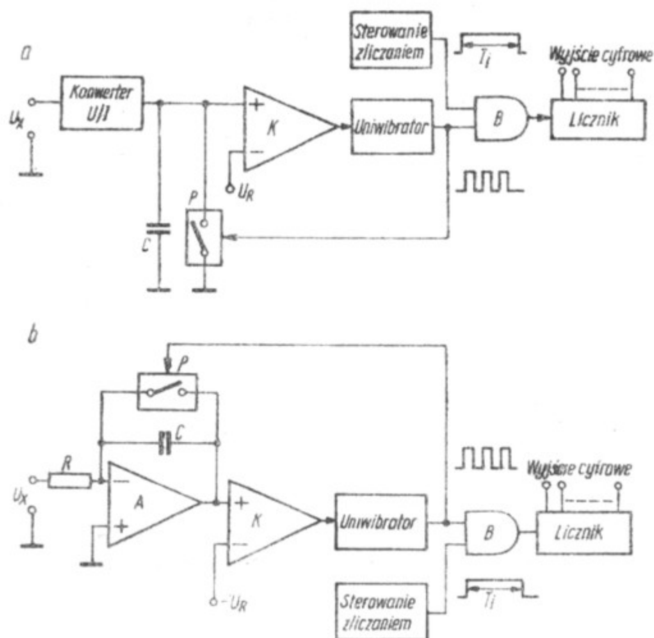
$$f_x = \frac{1}{t_x+t_R}$$

więc wynik przetwarzania napięcia na częstotliwość jest wyrażony wzorem

$$f_x = \frac{R2}{R1\ U_{R1}\ t_R} U_x \qquad (1)$$

Jak wynika z powyższego wzoru, częstotliwość f_x jest proporcjonalna do wartości napięcia wejściowego. Wynik przetwarzania nie zależy od stabilności progu komparatora U_{R2} ani od stabilności pojemności kondensatora C w integratorze. Na dokładność całego przetwornika wpływa natomiast stopień powtarzalności porcji ładunku dostarczanych do integratora, a określonych przez czas trwania t_R i prąd U_{R1}/R_2. Również stabilność rezystancji R1 ma wpływ na dokładność przetwarzania.

Po przetworzeniu napięcia U_x na częstotliwość f_x pomiar tej częstotliwości jest dokonywany metodą zliczania umpulsów w pewnym okresie T_i. Impulsy wyznaczające okres T_i są



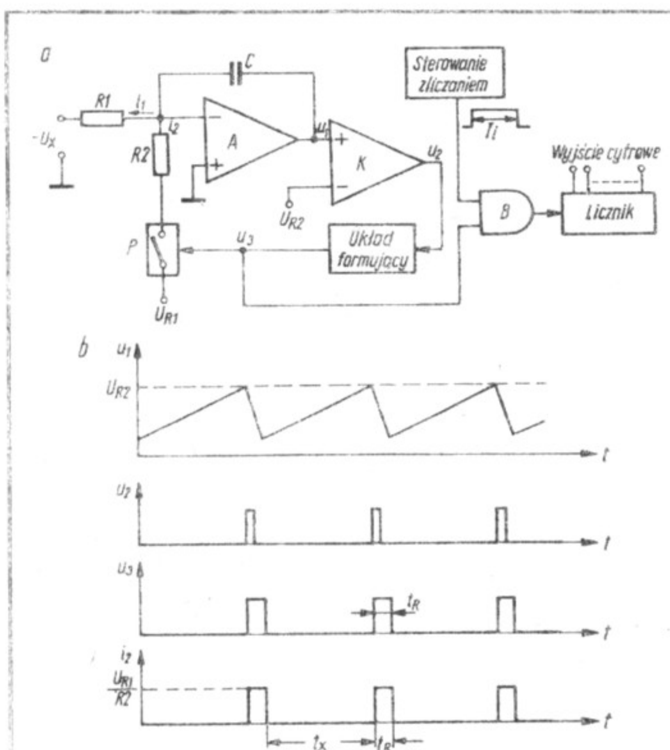
Rys. 1. Proste układy przetworników a/c z przetwarzaniem napięcia na częstotliwość
a – układ z konwerterem U/I, b – układ z integratorem

generowane w układzie sterowania zliczaniem. Liczba zliczeń uzyskana w liczniku jest równa

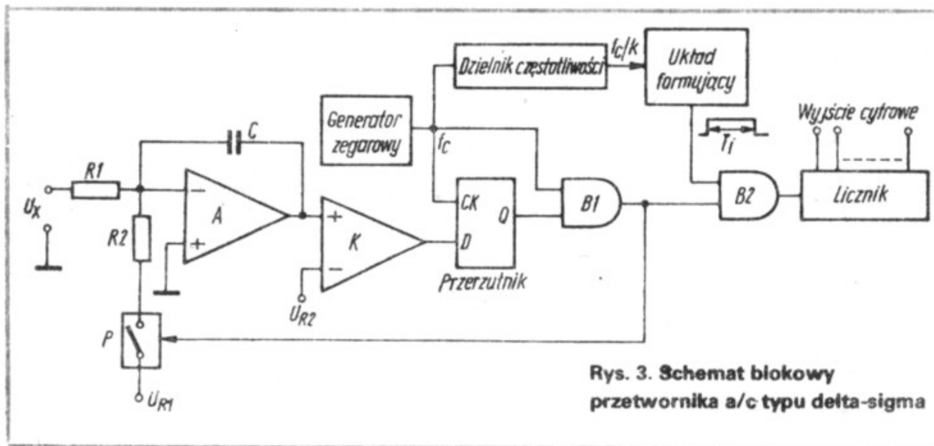
$$N_x = f_x \cdot T_i$$

a po uwzględnieniu wzoru (1)

$$N_x = \frac{R2\ T_i}{R1\ U_{R1}\ t_R} U_x \qquad (2)$$



Rys. 2. Przetwarzanie a/c metodą częstotliwościową z równoważeniem ładunków
a – schemat blokowy przetwornika, b – przebiegi czasowe napięć i prądów



Rys. 3. Schemat blokowy przetwornika a/c typu delta-sigma

Tak więc dokładność przetwarzania napięcia U_x na wielkość cyfrową N_x zależy także od stałości i dokładności okresu T_i.

Można uniknąć tej zależności synchronizując zarówno impulsy wyjściowe z komparatora, jak i czas trwania okresu T_i sygnałami z generatora zegarowego. Taka odmiana przetwornika a/c z równoważeniem ładunków jest nazywana przetwornikiem delta-sigmy.

Przetwornik delta-sigma

Schemat blokowy przetwornika typu delta-sigma przedstawiono na rys. 3. Działanie układu jest podobne do poprzednio omówionego, z tą jednak różnicą, że impulsy ładunkowe doprowadzane do integratora oraz czas trwania T_i impulsów sterujących zliczaniem są synchronizowane impulsami generatora zegarowego o częstotliwości f_c. Do synchronizacji impulsów ładunkowych służy przerzutnik typu D oraz bramka logiczna B1. Impuls na wyjściu bramki B1 zsynchronizowany z impulsem zegarowym pojawia się tylko wówczas, gdy na wyjściu komparatora K występuje wysoki stan logiczny. Przetwornik działa na zasadzie równowagi ładunków doprowadzanych i odprowadzanych z integratora. Obowiązuje równanie bilansu ładunków:

$$\frac{U_x}{R1} T_i = N_x \frac{U_{R1}}{R2} \frac{t_c}{2} \qquad (3)$$

przy czym:

T_i – okres zliczania impulsów w liczniku

$t_c/2$ – szerokość impulsu ładunkowego określająca czas zamykania przełącznika P równy połowie okresu generatora zegarowego

N_x – liczba impulsów zliczanych w liczniku w czasie T_i

Ze wzoru (3) wynika wzór:

$$N_x = \frac{2 R_2 T_i}{R1\, U_{R1}\, t_c} U_x \qquad (4)$$

W celu uniezależnienia dokładności pomiaru od dokładności wyznaczania czasów T_i i t_c wprowadzono do układu dzielnik częstotliwości o współczynniku podziału k wyznaczający czas trwania okresu T_i.

Przyjmując $T_i = k \cdot t_c$ i podstawiając do wzoru (4) mamy:

$$N_x = \frac{2\, k\, R2}{R1\, U_{R1}} U_x \qquad (5)$$

Tak więc wynik przetwarzania nie zależy w tym przypadku również od stałości częstotliwości generatora zegarowego f_c.

Rozważając przetwarzanie a/c metodą delta-sigma trzeba podkreślić, że nie jest ono w ścisłym sensie przetwarzaniem napięcia na częstotliwość, lecz raczej przetwarzaniem napięcia na liczbę impulsów zliczanych w ustalonym czasie.

Metoda częstotliwościowa należy do grupy metod integracyjnych, w których następuje uśrednianie przetwarzanego napięcia U_x. Wyprowadzając dla różnych odmian metody częstotliwościowej wzory na wynik przetwarzania N_x zakładaliśmy milcząco, że napięcie U_x pozostaje stałe w okresie T_i. W praktyce wartość tego napięcia może się zmieniać i jest ona wtedy uśredniana w integratorze. Tak więc w istocie rzeczy jako wynik przetwarzania uzyskuje się wartość N_x proporcjonalną do średniej wartości napięcia U_x w okresie T_i.

Przy dokładniejszym przeanalizowaniu przetwarzania metodą częstotliwościową można stwierdzić, że składa się ono z wielu kroków mających cechy przetwarzania metodą czasową. Układy z równoważeniem ładunków są w tym sensie pokrewne metodzie podwójnego całkowania, a proste układy z rys. 1 – metodzie czasowej prostej.

Porównując metodę częstotliwościową z czasową (np. podwójnego całkowania) widzimy, że na jeden okres całkowania napięcia U_x w metodzie czasowej przypada N_x okresów całkowania w metodzie częstotliwościowej. Stąd też wymagania co do szybkości działania integratora i komparatora w metodzie częstotliwościowej są znacznie wyższe niż w metodzie podwójnego całkowania. Głównym ograniczeniem szybkości są tu parametry dynamiczne integratora.

Metoda częstotliwościowa nie jest tak rozpowszechniona jak metoda podwójnego całkowania czy kompensacyjna. Niemniej jednak przetworniki częstotliwościowe (oznaczane skrótem U/f lub i/f) są ostatnio dość często stosowane, szczególnie w tych przypadkach, gdy konieczne jest przesyłanie sygnału na duże odległości w obecności zakłóceń. Sygnał analogowy po przetworzeniu na sygnał o stałej amplitudzie i zmiennej częstotliwości ma bowiem tę zaletę, że może być łatwo przesyłany w postaci szeregowej, będąc jednocześnie mało wrażliwy na zakłócenia. Sygnał w takiej postaci jest też bardzo dogodny do przekazywania przez układy optoizolacji oraz do przesyłania światłowodami.

W przetwornikach a/c opartych na metodzie częstotliwościowej można osiągnąć liniowość całkową rzędu ±0,005%, a zmiany cieplne współczynnika przetwarzania – ok. $10^{-5}/°C$. Czasy przetwarzania są zwykle długie: od 0,05 do 0,5 sekundy. Przetworniki napięcie-częstotliwość można stosunkowo łatwo wykonać stosując wzmacniacze operacyjne i komparatory napięcia. Coraz częściej stosuje się jednak scalone przetworniki napięcie-częstotliwość, w których uzyskiwana jest maksymalna częstotliwość wyjściowa od ok. 100 kHz do 1 MHz. Niewątpliwie najbardziej popularnym monolitycznym przetwornikiem a/c opartym na metodzie częstotliwościowej jest układ AD537 opracowany przez firmę Analog Devices i produkowane jego odpowiedniki również przez wiele innych firm. Układ charakteryzuje się zakresem częstotliwości wyjściowej do 100 kHz, błędem nieliniowości ±0,5% (przy zakresie 10 kHz), zakresem dynamicznym 80 dB, całkowitym współczynnikiem cieplnym $\pm 3 \times 10^{-5}/°C$. Przetwornik AD 537 i jego zastosowania były opisane w nrze 12/84 i 2/85.

Przykładem scalonego przetwornika napięcie-częstotliwość o większej dokładności i szybkości jest układ AD650, w którym wykorzystano metodę równoważenia ładunków. Przetwornik charakteryzuje się zakresem częstotliwości wyjściowej do 1 MHz i liniowością lepszą od 0,002% (przy 10 kHz).



OGŁOSZENIA

Telewizyjne głowice zintegrowane (typ ZTG) naprawiam. Roczna gwarancja. Mgr inż. Adam Skubis, ul. Karłowicza 2/7, 44-200 Rybnik (można przesłać pocztą).

MIKROFONOWA PRZYSTAWKA DO AKORDEONU 80 i 120 bas oraz **UCHWYTY** do kolumn. Producent: Mechanika Precyzyjna, ul. Cyprysowa 13/15 91-365 Łódź.

Gotowe płytki drukowane do urządzeń elektronicznych wysyła za zaliczeniem pocztowym Zakład Elektryczno-Elektroniczny, ul. Kaliningradzka 75/25, skr. poczt. 539, 10-437 Olsztyn. Chcąc otrzymać katalog płytek należy załączyć w liście pięć znaczków po 10 zł.

Profesjonalne przyrządy do badania i elektronicznej regeneracji kineskopów czarno-białych i kolorowych wykonuje REWO-Elektronika, skr. poczt. 449, 00-950 Warszawa.

Obudowy do urządzeń elektronicznych wykonuje „PRECMECH". Informacje – ul. Cząstkowska 34, 01-678 Warszawa + znaczki za 20 zł.

Zestaw do samodzielnego wykonywania obwodów drukowanych (laminat, odczynniki, instrukcja) wysyłam za zaliczeniem pocztowym. Zestaw 420 zł. Zamówienia kierować: Krawczyński, 90-950 Łódź 1, skrytka pocztowa 344.

Kupię MC1203, odpowiedniki. Urbański, 00-950 Warszawa, skr. poczt. 947.

Próbniki stanów TTL z pamięcią – 1560 zł, testery układów TTL i inne urządzenia. Informacje – po otrzymaniu koperty + znaczek. Zakład Elektromechaniczny, 90-960 Łódź 11, skr. 54.

Sprzedam SINCLAIR ZX81. Gdynia, telefon 23-12-86.

Wykonam na zamówienie elektroniczny syntezator muzyczny sterowany przez mikrokomputer. Jakość gwarantowana. Krzysztof Kuryłowicz, Opole 1, poste restante.

Specjalistyczne przedsiębiorstwo polonijno-zagraniczne „Ired" oferuje atestowane wysokiej klasy urządzenia przeciwwłamaniowe i instalacje alarmowe dla instytucji, obiektów sakralnych i willi. Ceny konkurencyjne. Jednocześnie oferujemy magnetyczne czujniki kontaktronowe. Zamówienia prosimy składać: Kazimierzówka, 21-040 Świdnik.

Odstąpię różne półprzewodniki jak układy zegarowe z wyświetlaczami LED i LCD (duże cyfry), diody LED, tranzystory, tyrystory, triaki, rezonatory kwarcowe 32 768 Hz, 1 MHz, 10 MHz, filtry 9 MHz z pilotami, gotowe płytki zegarów z programowaniem, odczyt cyfrowy do tunera, multimetr V640. Spis za załączeniem znaczka 20 zł z kopertą. Andrzej Górski, Matejki 3, 05-070 Sulejówek.

Atrakcyjne urządzenia elektroniczne w formie modułów lub zestawów do samodzielnego montażu (cyfrowy odczyt częstotliwości AM/FM do odbiornika radiowego, 10-kanałowy korektor graficzny, zegary cyfrowe, urządzenia pomiarowe i wiele innych). Napisz! Otrzymasz katalog naszych propozycji przesyłając zaadresowaną kopertę ze znaczkiem. JP-electronic, skr. poczt. 29, 83-000 Pruszcz Gdański.

Nowoczesne wykrywacze metali typu „PULSE-INDUCTION". Zasięg ok. 1 m. Cena 23 000 zł. Wyrób i naprawa urządzeń elektronicznych – inż. A. Stasiak, ul. Przestrzenna 24/2, 50-533 Wrocław, tel. 67-57-88.

Zakład Wyrobów Elektronicznych wykonuje regeneratory testery kineskopów kolorowych i czarno-białych. Cena na 1985 r. – 24 000 zł. R Dobrut, ul. Klary Zetkin 61/3, 50-310 Wrocław, tel. 21-41-43 (po godz. 15).

Klawiatury, włączniki do układów cyfrowych z folii kontaktowej sprzedam. Informacje – Szopa, ul. Belojanisa 23, 41-500 Chorzów.

Zamienię „Adrię" na M8010 lub M8011. Informacje: Dariusz Bystrzejewski, ul. Płatnerska 3, 00-994 Warszawa 73.

Pilnie kupię płytki przełącznika pasm (2×5) do SP5WW. Mieczysław Biedroń, ul. Mordarska 29, 34-600 Limanowa.

MC1206, MM5316, LD8223 kupię. Krzysztof Golec, ul. Szubińska 22/32, 85-312 Bydgoszcz.

Odstąpię dokumentację wykrywacza metali wysokiej klasy. Wojciech Stefański, 93-401 Łódź 12, skr. poczt. 10.

Obwody drukowane projektuję. Kazimierz Bastek, ul. Dąbrówki 2/14, 40-081 Katowice.

Zestawy do samodzielnego montażu – wiele ciekawych urządzeń elektronicznych. Informacja 20 zł znaczkami. Mlastek EP – skr. poczt. 71, 00-973 Warszawa.

Pilnie kupię układ TA7229. Zygmunt Beczkowicz, ul. Miodowa 20/10, 331-055 Kraków.

Kupię wobulator K-937, Warszawa, tel. 45-18-15.

Pilnie kupię uszkodzony przyrząd typu V-640, również egzemplarz zużyty. Baranowski, ul. Meissnera 14E/3, 80-462 Gdańsk.

Kupię „Re" 1/84 oraz AY-3-8610. Janusz Byrczek, ul. Orkana 21B/21, 32-500 Chrzanów.

Pilnie kupię CD4060, CD4011, rocznik 1981 „Radioelektronika". Ludwik Czekański, ul. B. Chrobrego 22/44, 35-077 Rzeszów, tel. 427-62.

NAPRAWA MULTIMETRÓW V527/V640. Kupimy elementy komputera ODRA j.c. 1204/1304. Warszawa, tel. 47-22-57, 20-90-61 w. 93.

Mikrofonowe wkładki krystaliczne – 300 zł/szt. wysyła za pobraniem Zakład Elektromechaniczny, ul. Nawrot 45, 90-014 Łódź.

Nowoczesne przyrządy do sprawdzania i elektronicznej regeneracji kineskopów kolorowych i czarno-białych ELJAR. Zakład Elektroniczny, inż. Zbigniew Jarzębiak, ul. Żniwna 27E, 94-250 Łódź, tel. 51-99-83 (w godz. 8–10).

NEGATYWY, dia, metodą fotograficzną obwodów drukowanych matryc. Zdjęcia katalogowe urządzeń dla instytucji wykonuje FOTO-Studio: Al. Jerozolimskie 99, Warszawa, tel. 28-87-23, od 10–13.

Sprzedam wiele ciekawych schematów urządzeń elektronicznych (przystawka zmnieniająca odbiornik telewizyjny w oscyloskop, wykrywacze metali itp.). Informacja po otrzymaniu koperty + znaczki za 30 zł. Przybysz, ul. Szkolna 2, 58-550 Bierutowice.

Naprawa – regeneracja głośników krajowych i zagranicznych. Organowo-gitarowy efekt muzyczny typu „Horus" o brzmieniu chóralnym i katedralnym. Wysyłam na zamówienie pocztą do oceny osobistej. Szczegółowe informacje listownie: „Radiomechanika", ul. Królewska 20, 05-230 Kobyłka k. W-wy.

HOBBY-ELEKTRONIKA. Wysyłamy pocztą płytki drukowane do 40 ciekawych urządzeń elektronicznych ze szczegółową instrukcją. Nowoczesna elektronika w muzyce, zabawie, gospodarstwie, fotografii i sporcie. NOWOŚCI! Przyślij adres – otrzymasz katalog. Załącz znaczki za 25+5 zł. HOBBY-ELEKTRONIKA, 00-975 Warszawa 12, skr. poczt. 72.

Wysyłamy zestawy do zmontowania (płytka + części) przystawki do miernika uniwersalnego. Przystawka daje dodatkowe zakresy: 0,001; 0,01; 0,1; 1; 5 mA oraz 0,01; 0,1; 1; 5; 10V (1000 kΩ/V) prądu stałego i zmiennego 30 Hz – 20 kHz. Do zapytania prosimy załączyć znaczek za 20 zł. Zakład Elektroniczny FANA, 00-950 Warszawa 1, skr. poczt. 964

Odstąpię materiały po polsku, angielsku o ZX81, SPECTRUM, COMMODORE, schematy, programy, programator EPROM-ów, interface do drukarki DZM, różne zachodnie układy mikroprocesorowe. Przyślij kopertę i znaczki. G. Turniak, ul. Racławicka 27 m. 9, 02-601 Warszawa.

Pilnię kupię układ scalony AY-3-8765 nowy, z podstawką DIL 28 lub bez. Oferty z ceną kierować na adres: Grzegorz Kupis, Mosty, ul Długa 6/7, 84-300 Lębork.

Upłynnię 1200 asortymentów elementów elektronicznych, a kupię około 150 asortymentów. Zestawienie zbędnych materiałów + warunki dostawy wysyłam pocztą po otrzymaniu znaczka za 40 zł. Zakład „Tomel", H. Tkaczyk, ul Strzelecka 6, 97-200 Tomaszów Maz., tel 38-370, tlx 884493.

Zatrudnię przy projektowaniu, wykonywaniu z zakresu urządzeń elektronicznych, mechaniki precyzyjnej i tworzyw sztucznych osoby samotne po wojsku, dam mieszkanie. „Tomel", H. Tkaczyk, 97-200 Tomaszów Maz,. telefon 38-400, telex 884493.

Wytwarzanie kamer pogłosowych dla osób prywatnych i instytucji. 00-140 Warszawa, ul Świerczewskiego 113 m. 83.

Aktualnie. Odstąpię broszurę zawierającą schematy urządzeń do wykrywania przedmiotów metalowych. Sprzedam wykrywacz do lokalizacji przedmiotów metalowych – zasięg do 1,5 m. Informacje (znaczek za 25 zł). Kupię powielacz i transformator do Elektroniki 100. Jerzy Turlejski, ul. Żołnierzy Września 3, 97-360 Kamieńsk, woj. piotrkowskie.

Zdecydowanie kupię kineskop 32ŁK1C1 do telewizora kolorowego Elektronika 401C (ZSRR). G. Pańczyk, H. Sawickiej 5/65, 88-100 Inowrocław, tel. 59-77.

Sprzedam nowe klawiatury: jedno-, cztero-, sześciooktawową. Sławomir Wasilewski, ul. Kajki 24/16, 19-300 Ełk.

Baterie do zegarków elektronicznych średnica 7,8×3,5 mm (odpowiednik G3) z roczną gwarancją i rachunkiem, w cenie 150 zł/szt. poleca Zakład Wyrobu Baterii, ul. Wiatraczna 7, 66-400 Gorzów Wlkp. Prowadzimy wysyłkę za pobraniem. W przygotowaniu: Ø 11,5×2, Ø 6,8×2

Kupię BS2001 „Jowisz 04", uchwyty bloków i modułów, wskaźniki wychyłowe „Sygn. FM", „0 detekt." typu U36BS (np. z OR „Merkury"), BFY90, CQYP23, BPYP44. K. Andrzejewski, Osiedle Dolnośląskie 83/38, 97-400 Bełchatów.

Spółdzielnia Elektromechaników ELMECH, ul. Dobra 56, 00-312 Warszawa, tel. 26-25-59 oferuje CYFROWE MIERNIKI POJEMNOŚCI Z AUTOMATYCZNĄ ZMIANĄ ZAKRESU: CM101 od 0,1 pF do 10 μF, CM201 od 10 pF do 1000 μF. Niedokładność 0,5 proc. Cena zbytu 21 000 zł.

Układ scalony AY-3-8610 (z podstawką) kupię. Mirosław Janiszewski, ul. Malczewskiego 19B, m. 6, 71-612 Szczecin.

Poszukuję pilnie schematu odbiornika telewizyjnego produkcji rumuńskiej DIAMANT 2410. Krzysztof Janiak, ul. Świerczewskiego 81, 97-420 Szczerców.

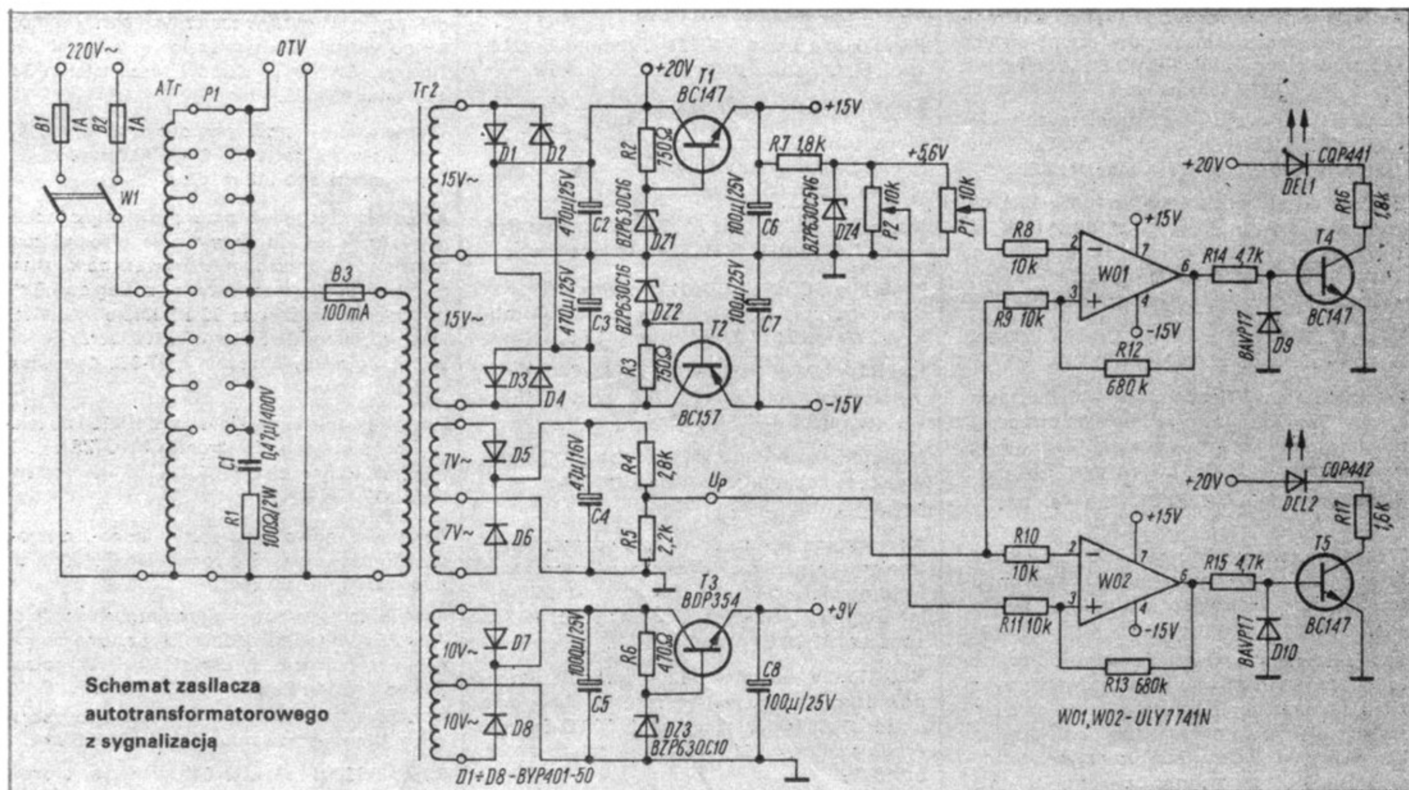
Poszukuję informacji o układzie TMS1000. Sprzedam 1103. Jacek Matyszkowicz, ul. Jana Kantego 25, 32-650 Kęty.

Nowoczesne przyrządy do sprawdzania i elektronicznej regeneracji kineskopów kolorowych i czarno-białych EIJAR 831. Zakład Elektroniczny, inż. Zbigniew Jarzębiak. ul. Żniwna 27E, 94-250 Łódź, tel. 51-99-83 (godz. 8–10).

Wykonuję uniwersalne obudowy do urządzeń elektronicznych. Wysyłam prospekt (znaczek za 10 zł). Andrzej Cimała, 43-445 Dzięgielów 178.

Zasilacz autotransformatorowy z sygnalizacją

W wielu rejonach naszego kraju występują duże wahania napięcia sieci. Wpływają one niekorzystnie na pracę odbiorników telewizyjnych, szczególnie kolorowych. W celu uniezależnienia się od tych wahań można zastosować stabilizator z automatyczną stabilizacją napięcia. Ponieważ dobrych i tanich układów tego typu brakuje, w artykule przedstawiono opis zasilacza autotransformatorowego z optyczną sygnalizacją przekroczenia górnej lub dolnej granicy napięcia i ręczną regulacją napięcia wyjściowego. Zasilacz taki można wykorzystać do zasilania odbiorników TV.



Schemat zasilacza autotransformatorowego z sygnalizacją

Schemat zasilacza przedstawiono na rysunku. Zasilacz składa się z trzech bloków: autotransformatora zasilającego ATr1 z przełącznikiem regulacyjnym P1, zasilacza prądu stałego oraz układu pomiarowo-sygnalizacyjnego.

Autotransformator zasilający ATr1 ma odczepy co 5 V umożliwiające uzyskanie regulacji napięcia wyjściowego w zakresie od 200 do 240 V. Jest to ręczna regulacja za pomocą wielopołożeniowego przełącznika P1. Autotransformator ATr1 jest dwustronnie zabezpieczony bezpiecznikami B1, B2 i jest odłączany od sieci energetycznej 220 V wyłącznikiem W1. W celu wyeliminowania szkodliwych przepięć w obwodzie zasilania odbiornika TV w czasie przełączania odczepów autotransformatora, zastosowano dwójnik R1 C1.

Z zasilacza prądu stałego uzyskuje się:
- napięcia stabilizowane ±15 V i +5,6 V oraz niestabilizowane +20 V do zasilania układu pomiarowo-sygnalizacyjnego,
- napięcie pomiarowe, niestabilizowane $U_p = +4$ V,
- napięcie stabilizowane +9 V do zasilania tranzystorowych odbiorników radiowych.

Układ pomiarowo-sygnalizacyjny zrealizowano z wykorzystaniem wzmacniaczy operacyjnych W01 i W02. Pracują one jako komparatory porównujące napięcia pomiarowe U_p (zmieniające się proporcjonalnie do zmian napięcia sieciowego) z napięciami wzorcowymi ustanowionymi potencjometrami P1 (maksymalny poziom napięcia) i P2 (minimalny poziom napięcia). Przekroczenie maksymalnego poziomu napięcia, np. 225 V powoduje zaświecenie się diody DEL1 (czerwona), a przekroczenie minimalnego poziomu np. 215 V zaświecenie się diody DEL2 (zielona). Wówczas należy dokonać odpowiedniej regulacji napięcia przełącznikiem P1.

Jako przełącznik P1 można wykorzystać przełącznik małogabarytowy 8-położeniowy typ RS-8-PMt nr 39 lub zestaw ośmiu wyłączników sieciowych typu Isostat o działaniu zależnym.

DANE TECHNICZNE TRANSFORMATORÓW

Autotransformator regulacyjny ATr

Przekrój rdzenia Q: 16 cm^2

Uzwojenie: drut DNE 0,70 mm. Liczba zwojów dla kolejnych odczepów: 820, 840, 860, 880, 900, 920, 940, 960. Napięcie pierwotne doprowadzone do odczepu 880 zw.

Transformator zasilacza Tr2

Przekrój rdzenia Q: 6 cm^2

Uzwojenie pierwotne: 1825 zwojów, drut DNE 0,15 mm

Uzwojenia wtórne:

2×15 V – 2×140 zw. drut DNE 0,25 mm
2×10 V – 2× 90 zw. drut DNE 0,50 mm
2× 7 V – 2× 65 zw. drut DNE 0,20 mm

Józef Dąbrowski